TORNADO

Digital Integration

Deutsch

TORNADO

Digital Integration

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG

EINLEITUNG

Willkommen zu **TORNADO** - dem umfangreichsten Flug- und Luftkampfsimulator fuer den Heimcomputer. Einige von Ihnen werden bereits etliches ueber Flugzeuge und darueber, wie man sie fliegt, wissen. Andere werden diese Dinge hier zum ersten Mal hoeren. Wir haben uns wirklich sehr bemueht, fuer beide Arten von angehenden Tornado-Piloten ein Produkt von hervorragendem Unterhaltungswert und guter Erlernbarkeit zu entwerfen. Lassen Sie sich nicht vom Umfang dieses Handbuchs abschrecken. **TORNADO** ist ein Produkt mit immensem Umfang. Die Optionen reichen vom Schnellstart bis zum Multi-Flugzeug/Multi-Einsatz-Feldzug, mit Simulatoruebungen, um Sie auf eine Bandbreite von Missionen mit vorher nie dagewesener Vielfalt vorzubereiten. Nur nach vielen Stunden intensiver Benutzung ist es moeglich, das ganze Spektrum und die Spieltiefe von **TORNADO** zu erfassen. Wir sind sicher, dass Sie ueber Monate hinweg immer neue Aspekte in **TORNADO** finden.

Jeder, ohne Ruecksicht auf vorherige Erfahrungen mit Simulatoren, sollte damit beginnen, dass er einen Blick auf die separate technische Ergaenzung wirft. Dort erfahren Sie Einzelheiten darueber, wie Sie dieses Programm installieren und wo die Unterschiede in dieser Simulation zwischen Ihrem Computersystem und der PC-Version liegen, fuer die dieses “Handbuch” (kleine britische Untertreibung) geschrieben wurde.

TORNADO ist die aussergewoehnliche und komplette Simulation des Panavia Tornado GR.4 Interdictor/Strike (IDS) und F.3 Air Defence Variant (ADV). Die GR.4 wird die verbesserte RAF-Version des momentan von der britischen, deutschen, italienischen und saudi-arabischen Luftwaffe geflogenen IDS-Tornados sein. Wenn Sie die Berichterstattung ueber den Luftkrieg am persischen Golf verfolgt haben, wissen Sie, dass dieses Flugzeug die Aufgabe hatte, durch Zerstoerung der Flugplaetze die irakische Luftwaffe am Boden zu halten. Die Rolle des Tornados ist es, durch extrem niedrigen Flug tief in gegnerisches Territorium einzudringen und sogar die “duemmsten” Bomben

mit hoher Genauigkeit ins Ziel zu bringen. Dies kann er sogar bei Nacht und im dicksten Nebel. Und bei dieser niedrigen Hoehe, fuer die der Tornado auch konzipiert wurde, ist er das schnellste Flugzeug der Welt.

Der ADV-Tornado ist in der RAF und in Saudi-Arabien im Einsatz. Er ist eine modifizierte Version derselben Flugzeugzelle, ausgeruestet als langstreckentauglicher, zweisitziger Abfangjaeger. Der ADV-Tornado hat ein leistungsfaehigeres Radar, das fuer den Luftkampf optimiert wurde und verfuegt ueber radargesteuerte Mittelstreckenraketen. Wie der Name Air Defence Variant (Luftraumverteidigungs-Version) bereits andeutet, liegt seine Aufgaben mehr in der Verteidigung als im Angriff, und er soll diese Rolle normalerweise beim Abschuss gegnerischer Bomber erfuellen. Der ADV hat die gleichen Allwetterfaehigkeiten wie die IDS-Version, aber im Gegensatz zum IDS-Tornado verfuegt er ueber keine Bodenverfolgungseigenschaften.

Dieser Leistungsgrad verlangt nach einem hochentwickelten Flugzeug. Sogar mit einer 2-Mann-Besatzung gibt es so viel zu erledigen und die Situation kann sich so schnell veraendern, dass der Tornado die meiste Zeit von einem extrem intelligenten Autopiloten geflogen wird. SIE schluepfen nun in die Haut von allen beiden, Schwerstarbeit leistenden Besatzungsmitgliedern. Aber selbst wenn dies der erste Flugsimulator ist, den Sie jemals gekauft haben: verzweifeln Sie nicht! Sie muessen das alles nicht sofort koennen, wir haben ein Flugtraining (beginnend mit einem Schwierigkeitsgrad fuer Anfaenger) eingebaut.

Eine Simulation fuer ein solch komplexes Flugzeug zu entwerfen, war nicht einfach. Es zog eine unglaubliche Menge an Recherche und Entwicklungsarbeit nach sich, und der erreichte Authentizitaetsgrad waere ohne die Unterstuetzung der Royal Air Force und der British Aerospace nicht moeglich gewesen. Zusammen mit der unschaetzbaren Hilfe vieler RAF-Piloten und Mannschaften haben wir alles getan, um eine detaillierte und genaue Simulation der Flugsysteme und Flugeigenschaften zu erschaffen.

Eine praezise automatische Navigation verlangt eine ebenso praezise und detaillierte Flugplanung, und unser System der Einsatzplanung ist in vielen

Bereichen fortschrittlicher als das von der RAF gegenwaertig gebrauchte. Das soll keine abfaellige Bemerkung ueber die Leute und Organisationen sein, die das momentane System entwickelten - wir haben den Vorteil von fast zehn Jahren technischen Fortschritts auf unserer Seite, seit jenes System entwickelt wurde.

Wir hatten niemals vermutet oder beabsichtigt, dass dieses Produkt die ernsthafte Aufmerksamkeit der Leute, die die echten Jets fliegen, oder der Flugzeugindustrie auf sich ziehen wuerde. Also waren wir natuerlich sehr befriedigt, als dies eintraf. Dieses Produkt wird nun fuer professionelles Bodentraining in Betracht gezogen und wir sind hocherfreut, dass unsere Bemuehungen auch ausserhalb der Unterhaltungsbranche anerkannt werden.

Im Gegensatz zu unseren vorherigen Simulationen ist **TORNADO** als Vorreiter einer ganzen Reihe von neuen Produkten gedacht. Wir haben es nicht geschafft, alles, was wir uns ausgedacht haben, auch wirklich einzufuegen. Nicht aus Mangel an Ideen. Einfach aus Zeitmangel. Diese gewaltigen Projekte zogen eine unglaubliche Investition an Arbeitskraft und Ausruestung nach sich und frueher oder (meist) spaeter muessen wir das Produkt herausbringen, um das naechste zu finanzieren. Aber wir machen dies alles, weil es uns Spass macht und wir hoffen, das merkt man.

Vielen Dank fuer den Kauf von **TORNADO**. Wir hoffen, es gefaellt Ihnen.

Das TORNADO-Team

WIE SIE SICH IN DIESEM HANDBUCH ZURECHT FINDEN

KAPITEL

WIE SIE SICH IN DIESEM HANDBUCH ZURECHT FINDEN

Dieses Handbuch behandelt zwei Hauptaspekte. Der eine ist das Gerüst des Programms, das Sie unter anderem Pilotenlogs erstellen, Missionen auswählen und planen läßt. Der andere behandelt das Flugzeug, wie Sie es fliegen, wie die Waffen funktionieren und wie man sie gebraucht.

Die Kapitel über dem Hauptteil

Kapitel 2 bis 6 sind die Kapitel, die das Gerüst beschreiben. Diese sollte jeder lesen, und die meisten davon sind recht kurz. Das Kapitel über den Missionsplaner ist das längste im Handbuch, aber zu Anfang brauchen Sie nur das erste Drittel zu lesen, um beginnen zu können.

Kapitel 2. Wie man anfängt
Dieses Kapitel behandelt das, was Sie im Eröffnungsbildschirm sehen und wie Sie damit verfahren. Es behandelt ebenfalls wie Sie die automatische Demonstration starten können, oder die Schnellstarteroption, um Sie direkt ins Kampfgeschehen zu führen. Ebenso zeigt dieses Kapitel Ihnen wie Sie das Programm für Ihren Computer einstellen, auswählbare Optionen konfigurieren, Pilotenlogs erstellen, den Erkundungs- und Wiederholmodus benutzen, die schon eine gute Unterhaltung an sich darstellen.

Kapitel 3. Flugoptionen
Dieses Kapitel behandelt den Bildschirm, den Sie durch klicken auf das große "Flight" Symbol im ersten Bildschirm erreichen. Es gibt drei grundlegende Flugmodi: Simulator, Training und "Combat". Und die "Combat"-Option unterteilt sich nochmals in vier verschiedene Bereiche: Mission, Campaign, Kommando und Zwei-Spieler Option. Alle Optionen werden in allen Einzelheiten beschrieben.

Kapitel 4. Missions-Auswahlschirm

Hier werden Sie Ihre Auswahl darüber treffen was Sie innerhalb der "Flight" oder "Combat" Optionen, die Sie gewählt haben unternehmen können und (was die "Combat" Option anbelangt) über welchem Konfliktgebiet Sie fliegen werden.

Kapitel 5. Missionsplaner

Dies ist ein Monsterkapitel, weil der Missionsplaner ein sehr wertvolles und nützliches Programm ist. Dieses Kapitel ist in drei abgeschlossene Abschnitte unterteilt, und derjenige Pilot, der im Moment einfach vorgefertigte Missionen fliegen will, kann im ersten Abschnitt alles darüber erfahren.

Kapitel 6. Debriefing (Abschlußbesprechung)

Dieses kurze Kapitel beschreibt den Bericht, den sie am Ende jedes Fluges sehen, und was Sie dagegen machen, wenn er ihnen nicht gefällt.

Kapitel über das Flugzeug und die Waffen

Kapitel 7. Grundlagenschulung

Dieses Kapitel ist hauptsächlich für diejenigen von Nutzen, die nichts über Flugzeuge und dem Fliegen wissen, eingeschlossen den Piloten, die sich niemals Gedanken über Strömungsabriß und Overspeeding machen mussten. Dieses Kapitel behandelt ebenfalls den automatischen Start und die automatische Landung.

Kapitel 8. fortgeschrittenes Flugtraining

Große Teile dieses Kapitels bauen sich auf dem vorherigen auf, um einen Flugneuling auf eine Stufe zu bringen, wo er oder sie den Jet ohne Hilfe fliegen kann, einen Landeanflug ausführen und mit einem Minimum an automatischer Hilfe landen lernt. Einige der sehr wirksamen Navigationssysteme und Avioniken des Tornado werden beschrieben und das Kapitel schließt mit einem Abschnitt über Notfälle, inklusive dem Herausziehen aus einem unkontrolliertem Sturzflug.

Kapitel 9. Außenansichten

Dieses sehr kurze Kapitel beschreibt die vielfältigen und flexiblen Optionen für die Außenansichten Ihres und anderer Flugzeuge.

Kapitel 10. Waffenumsetzung

Dieses Kapitel wird jedem zur Lektüre empfohlen, obwohl echte Tornado-Piloten es nur überfliegen brauchen. Diese werden einige Auslassungen und Vereinfachungen der Systeme, die sie kennen finden-die meisten anderen Piloten werden mit Konzepten und Waffen konfrontiert von denen sie vielleicht sogar noch nie etwas gehört haben. Sie werden niemals wirklich effektiv sein können, bevor Sie nicht alle einsetzbaren Waffen auf allen möglichen Arten einsetzen können und Sie werden es nicht KöNNEN bevor Sie dieses Material kennen.

Kapitel 11. Hinweise für die Besatzung

Dies ist eine zusammenfassende Beschreibung der Instrumente und Flugelektronik. Sehr erfahrene Simulatorpiloten werden vielleicht in der Lage sein die meisten der Informationen die sie brauchen diesem Kapitel und der Kontrollzusammenfassung zu entnehmen, und den Index für detailliertere Beschreibungen zu benutzen (wo es notwendig erscheint). Nachdem Sie einmal grob wissen was verfügbar ist, können Sie dieses Kapitel als Schnellreferenz gebrauchen.

Kapitel 12. Referenz

Dieses Kapitel zeigt Ihnen Zeichnungen und Basisdaten von Flugzeugen, Bodenfahrzeugen und Waffen, die in TORNADO auftauchen. Studieren Sie den Gegner und den Alliierten. Wir sollten hier vielleicht noch anführen, das wir den Kalten Krieg nicht aufleben lassen wollen, wir wählten Warschauer Pakt Ausrüstung für die “orange” Streitkräfte, weil die meisten der Systeme sich wunderbar mit der westlichen Ausrüstung der “blauen” Streitmacht gegenseitig ergänzen. Soweit wir wissen wird das in TORNADO verwendete Warschauer Pakt Material in grossen Stückzahlen in alle Welt “verhökert”, so daß “orange” eigentlich jeder sein könnte. Setzen Sie stattdessen einfach den Diktator Ihrer Wahl ein und legen los.

WIE MAN BEGINNT

KAPITEL 2

WIE MAN BEGINNT

DER HAUPTBILDSCHIRM

Konsultieren Sie bitte den separaten technischen Anhang Ihres jeweiligen Computersystems über Details wie man TORNADO installiert und startet. Falls Sie Unterschiede zwischen dem was Sie auf dem Bildschirm sehen und dem hier beschriebenen finden sehen Sie bitte ebenfalls in Ihrem technischen Anhang nach. Nachdem Sie das Programm gestartet haben und die Titelsequenz beendet ist, finden Sie sich im Hauptbildschirm wieder, dem Gerüst von TORNADO.

FLIGHT
DEMO
QUICKSTART

Das Hauptmenü

Das 'Flight' Symbol

Der Hauptbildschirm wird von einem großen Dreieckssymbol in der Mitte beherrscht, auf dem 'Flight' (Flug) steht. Wenn Sie die Maus über dieses Symbol fahren und mit der linken Maustaste klicken (machen Sie dies jetzt aber noch nicht) werden Sie den normalen Weg durch Auswahlschirme und Missionsplanungen zum Flugzeug gehen. Die Auswahlschirme in diesem Weg werden in zwei kurzen Kapiteln erklärt, und zwar 'Flugoptionen' und 'Missionsauswahlschirm' und der Missionsplaner in einem sehr langen Kapitel.

Unter dem 'Flight'-Symbol befinden sich zwei kleinere rechteckige Symbole und zwar 'Demo' und 'Quickstart' (Schnellstart).

Hauptbildschirm *
Demo
Quick start
Flug *
Voreinstellungen *
Pilotenakte *
Simulator *
Trainingse-inrichtung *
Combat *
Mission
Campaign
Command
Zwei-spieler
Missionsauswahl *
Missionplaner *
Flug
Abschlußbesprechung
*
Optionen
Exit
Vorherigen Schirm
System
Preferences
Explore
Review
Log
Cancel

Abb. 2.1

Das Demo-Symbol

Wenn Sie auf dieses Symbol klicken, verwandelt es sich in eine Anzeige verschiedener Knöpfe. Jeder davon beschreibt eine andere Demonstrationsart. Wenn Sie eine Demonstration von TORNADO wollen, fahren Sie mit Ihrem Mauszeiger über einen der Knöpfe und drücken die linke Maustaste. Nach einer kurzen Ladezeit wird die Demonstration beginnen. Wenn Sie genug gesehen haben, halten Sie die Control-Taste (Ctrl oder Strg) gedrückt und drücken Q, um in diesen Bildschirm zurück zukehren.

Das Quickstart Symbol

Die Quickstart Option bringt Sie direkt in das Cockpit, fliegend und voll in Aktion. Obwohl TORNADO durch den Missionsplaner eine große Spieltiefe bekommt, wird wahrscheinlich nicht jeder diesen Prozeß immer durchlaufen wollen, und wie interessiert Sie auch sein mögen, es wird einige Zeit dauern, bis Sie den Gebrauch des Missionsplaners voll beherrschen. Quickstart läßt Sie den Planungsprozeß umgehen, und Sie brauchen weder zu starten noch zu landen.

Genau wie das Demo-Symbol verwandelt sich das Quickstart-Symbol in eine Anzeige verschiedener Knöpfe, die Sie anklicken können. Es gibt vier Auswahlmöglichkeiten, leichte und schwere Luft-Luft (A-A) Operationen und leichte und schwere Luft-Boden (A-G) Angriffe. Klicken sie auf den gewünschten Knopf und Sie werden sich im Cockpit wiederfinden, um Sie herum eine Menge Action. Die A-G Option versetzt sie in das Cockpit eines IDS-Tornado(Interdictor/Strike) mit einer gehörigen Bombenlast, während die A-A Option Ihnen einen ADV-Tornado (Air Defence Variante) überläßt-die Abfangjäger-Version, die mit Luft-Luft Raketen ausgestattet ist.

Bevor Sie den Quickstart ausprobieren, sollten Sie den Abschnitt am Ende dieses Kapitels lesen, der ihnen hilft das absolute Minimum zu lernen, um Ihnen eine schnelle Frustration zu ersparen.

DIE TORNADO BENUTZEROBERFLÄCHE

Die meisten Computer sollten in der Lage sein unser 'Zeigen-und-klicken' System auszuführen, aber wir haben einige Neuheiten eingeführt. Wir werden versuchen zu erklären, wie diese neue Systeme funktionieren. Erfahrene Benutzer sollten auch weiterlesen-einiges wird auch für sie neu sein.

Zeigen und klicken

Das Gerüst des TORNADO-Systems (alles was sich nicht im Cockpit abspielt) wurde nur für die Benutzung mit der Maus gedacht. Das einzige Mal wo Sie die Tastatur gebrauchen ist, wenn Sie die Namen für eine Pilotenakte (Log) eingeben. Um eine Funktion zu aktivieren, fahren Sie mit der Maus über den Schirm, um den Mauszeiger (ein kleines Kreuz) auf ein Symbol oder einen Knopf (beides wird weiter unten erklärt) zu bringen und mit der linken Taste zu drücken. Der rechte Mausknopf wird nur zum zoomen auf der Missionsplaner-Karte gebraucht.

Symbole und Knöpfe

Symbole sind Bildzeichen mit Rahmen um sie herum, etwa wie die 'Flight', Demo und Quickstartsymbole auf dem Hauptbildschirm. Knöpfe sind kleine, umrandete Felder mit Text darin, etwa wie die 'Options' und 'Exit' Vierecke in dem rechten unteren Bereich des Bildschirms.

Manchmal bewirkt ein Klicken auf ein Symbol oder einen Knopf eine direkte Aktion, und manchmal wird sich das Symbol in kleinere Symbole (oder Knöpfe) aufteilen um Ihnen mehrere Auswahlmöglichkeiten anzubieten. Und ein anderes Mal wird sich ein Fenster öffnen (siehe unten), welches Text oder noch mehr Knöpfe enthalten kann.

Viele Knöpfe werden durch Anklicken die Farbe verändern um anzuzeigen das die Option oder die Funktion angewählt (angeschaltet) wurde. Manchmal

werden Sie eine Reihe oder Spalte von Knöpfen sehen, von denen nur einer gleichzeitig angewählt werden kann. Aber meistens sollte der Text auf den Knöpfen sich selbst erklären. Falls es nicht ersichtlich ist, schauen Sie im Handbuch nach. Falls ein Knopf nach einer Auswahl verschwindet, geschieht dies weil die Funktion des Knopfes nun irrelevant oder unpassend ist.

Es gibt zwei spezielle Arten von Knöpfen, die besonders in Tornado sind. Der Durchschaltknopf und der Anzeigeknopf.

Der Durchschaltknopf

Ein Durchschaltknopf ist ein platzsparender Ersatz für eine Reihe von normalen Knöpfen. Es ist ein kleiner quadratischer Schalter mit einem Kreis/Pfeil Symbol darin, der immer links einer Textanzeige, die eine Option oder einen Status beschreibt, steht. Auf den Durchschaltknopf zu klicken bewirkt eine Veränderung des Textes und wählt dadurch eine andere Option oder Status aus. Vier verschiedene Optionen können durch wiederholtes Klicken auf den Durchschaltknopf angewählt werden.

Durchschalttaste

Dem ersten Durchschaltknopf, dem Sie begegnen werden, ist der auf dem Voreinstellungsschirm (Preferences).

Anzeigeknöpfe werden benötigt wenn Sie präzise Kontrolle über eine Anzeige (normalerweise Zeit, Geschwindigkeit oder Flughöhe) brauchen. Die Ziffern auf der Anzeige (manchmal zusammengefaßt) werden als Knöpfe dargestellt. Um die anzeige zu ändern klicken Sie auf die Zahl(en), die Sie interessiert. Dieses läßt zwei weitere, mit Pfeilen gekennzeichnete Knöpfe erscheinen, eine ober und eine unter der (den) Ziffer(n). Klicken Sie auf die Pfeile um die Anzeige nach oben oder unten hin zu verändern. Klicken und halten Sie den Mausknopf um ein schnelleres durchlaufen der Zahlen zu bewirken.

14000

Zahlentasten

Wenn Sie eine Ziffer über 9 oder unter 0 setzen, wird die nächste Ziffer sich ebenfalls nach oben oder unten hin verändern, obwohl sie nicht angewählt worden ist. Sie können eine andere Ziffer durch Anklicken schnell anwählen oder die Pfeile durch nochmaliges Klicken auf die Ziffer verschwinden lassen.

Fenster

Dies sind eigenständige, über das aktuelle Bild gelegte Felder, die einen Text anzeigen. Jedes hat eine spezifische Aufgabe, und die meisten dieser Fenster werden sie im Missionsplaner finden, obwohl sie natürlich auch anderswo auftauchen. Alle Fenster, die Sie in TORNADO sehen werden haben eine Titelleiste. Dies erklärt sich normalerweise wohl von selbst. Jeder Fenster kann über den ganzen Schirm bewegt (gezogen) werden, indem sie die Titelleiste anklicken und halten. Bewegen Sie dann die Maus, wird die Umrandung des Fensters über den Bildschirm wandern. Wenn Sie dort angelangt sind, wo Sie das Fenster plazieren möchten, lassen sie die Maustaste los und das Fenster wird an seiner neuen Position erscheinen.

Die meisten Fenster haben ein Kästchen zum Schließen des Fensters. Dieses befindet sich am linken, oberen Rand der Titelleiste. Wenn Sie dieses Kästchen anklicken verschwindet das Fenster. Einige haben dieses Kästchen nicht, entweder weil es keinen Grund gibt das Fenster zu schließen oder weil es dumm wäre es zu tun, wie zum Beispiel das Problemfenster im Missionsplaner, das Ihnen mitteilt wann Ihr Flugplan riskant oder regelrecht Selbstmord ist.

Fenster können übereinander liegen, teilweise oder ganz überlappend. Wenn das Fenster, welches Sie ansehen wollen sich hinter einem anderen befindet, klicken Sie einfach auf die Titelleiste des Sie interessierenden Fensters um es in den Vordergrund zu bringen.

OPTIONEN.../ 'EXIT' KNÖPFE

In der rechten, unteren Ecke jedes Bildschirmes (außer wenn Sie fliegen, erkunden und im Erkennungsmodus sind) befinden sich zwei Knöpfe: 'Exit' und 'Options...'. Wenn Sie 'Exit' anklicken, kommen Sie zum vorherigen Schirm, oder falls Sie im Hauptbildschirm sind, werden Sie gefragt ob Sie das Programm verlassen möchten. Wann immer dieser Knopf erscheint ist die Option auch verfügbar und zieht keine Nachteile für sie nach sich.

Der obere der beiden Knöpfe, 'Options...' arbeitet anders. Wenn Sie diesen anklicken und die Maustaste gedrückt halten erscheint ein Menü mit den folgenden Optionen:

System	Erlaubt Ihnen das Programm sofort zu verlassen und Voreinstellungen zu machen, um das Programm auf Ihren Computer einzurichten
Preferences	
Explore (Erkundung)	Läßt Sie jede bel. Karte erkunden
Review (Besichtigung)	Zeigt alle Militärflugzeuge und Kampffahrzeuge
Log (Pilotenakte)	Zum Erstellen, Auswählen und Ansehen von Pilotenlogs
Cancel (Abbrechen)	Bewirkt nichts. Die Sicherheitsoption!

Wenn dieses Menü das erste Mal erscheint, befindet sich der 'Cancel' Knopf direkt unter dem Mauszeiger. Halten Sie den Mausknopf gedrückt und bewegen den Zeiger im Menü auf und ab. Sie werden sehen, daß jedes Symbol hervorgehoben wird, wenn Sie mit dem Mauszeiger darüberfahren. Bewegen Sie den Zeiger wieder herunter auf den 'Cancel' Knopf und lassen die Maustaste los.

Die 'System' und 'Cancel' Optionen bedürfen eigentlich nicht einer Erklärung. Die anderen Optionen werden in den folgenden Abschnitten behandelt. Einige erzeugen weitere Bildschirme, die ihrerseits 'Options...' und 'Exit' Knöpfe enthalten. Wenn Sie dort auf 'Exit' klicken, kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

VOREINSTELLUNGEN

Dieser Bildschirm erlaubt es Ihnen verschiedene optionale Einstellungen der Simulation zu verändern, die Soundkarte (falls vorhanden) auszuwählen und die Titelmusik an- und abzuschalten. Viele dieser Schalter sind dafür gedacht es Ihnen möglich zu machen die Details herunter zu stellen um die Programmgeschwindigkeit zu erhöhen, wenn Sie glauben Ihr Computer läuft

zu langsam- ein schneller Prozessor ist vonnöten um TORNADO mit allen eingeschalteten Optionen in einer hohen Bildwiederholrate laufen zu lassen.

Die Schalter dieses Schirms teilen sich in drei Gruppen auf. Eine davon stellt fast dieselben Schalter dar wie die, während des Fluges auf dem Pilotenknie zu sehenden (das 'Nach unten sehen' Ansicht). Diese behandeln hauptsächlich die Einstellungen der Simulationsumgebung.

Simulations-Voreinstellungen

Visual range (Sichtweite)

In Ihrer Sicht nach draußen wird nichts, was sich hinter der eingestellten Sichtweite, die in Meilen angegeben wird, befindet dargestellt. Klicken Sie eine Zahl an, um sie auszuwählen.

Mehr ←		Detail		→ Weniger
25	20	15	10	5
langsamer ←		Geschwindigkeit		→ schneller

Ground (Boden)

Dieser Schalter wechselt zwischen An- und Abschalten von Baumgruppen und Bodenstrukturen, die wir eingebaut haben um ein echtes Gefühl für die Geschwindigkeit bei einem Tiefflug zu erzeugen.

Mehr ←	Detail	→ weniger
strukturiert		flach
langsamer ←	Geschwindigkeit	→ schneller

Hills (Hügel)

Wir entschieden uns gegen den momentan modernen Goraud Schattierungseffekt zur Darstellung von welligem Gelände. Es sieht sehr gut aus der Entfernung aus, aber es ist fast unmöglich Ihre Höhe über Grund durch das Auge abzuschätzen weil sich die Schattierung nahe am Flugzeug in unstabile Farbmassen auflöst. Stattdessen (wenn der Schalter auf 'strukturiert' steht) teilen sich die Facetten die unsere Hügel ausmachen immer in kleinere gegenfarbige Facetten auf, je näher Sie herankommen. Dies mag nicht so protzig aussehen, ist aber stabil und läßt Sie die Höhe und Weite gut genug im Bodenverfolgungsmodus einschätzen.

Mehr ⟵	Detail	⟶ weniger
strukturiert		flach
langsamer ⟵	Geschwindigkeit	⟶ schneller

Horizon (Horizont)

Dies erlaubt Ihnen zwischen einem flüssig abgestuftem Horizont ('faded') und einem flachen, blauen Himmel ('plain') zu wählen. Klicken Sie auf die Option ihrer Wahl.

Mehr ⟵	Detail	⟶ weniger
strukturiert		flach
langsamer ⟵	Geschwindigkeit	⟶ schneller

Sky (Himmel)

Dieser Schalter erlaubt es Ihnen die dünnen schichten einzelner Wolken an ('textured') oder ab ('plain') zu stellen. Der wolkenverhangene Himmel (eine dicke, solide Wolkenschicht) ist davon nicht betroffen.

Mehr ⟵	Detail	⟶ weniger
strukturiert		flach
langsamer ⟵	Geschwindigkeit	⟶ schneller

Ironworks (Eisenrahmen)

Dieser Schalter mit dem eigenartigen Namen kontrolliert, ob Sie die Metallverstrebungen der Cockpithaube und die Einrahmungen des Head Up Displays (HUD) sehen können. Wenn Sie diesen Schalter auf AUS setzen, wird die Bildwiederholrate auf langsameren Computern beschleunigt.

Mehr ⟵	Detail	⟶ weniger
AN		AUS
langsamer ⟵	Geschwindigkeit	⟶ schneller

Control device (Eingabegerät)

Dieser Schalter erlaubt es Ihnen aus einer Anzahl von Eingabegeräten auszuwählen um das Flugzeug zu fliegen. Drücken Sie mehrfach auf den Durchschaltknopf um die Möglichkeiten zu sehen, und belassen es dann bei der gewünschten Option. Die vorhandenen Möglichkeiten werden sich bei den verschiedenen Computersystemen unterscheiden, die hier beschriebenen beziehen sich auf die PC-Version, aber die Benutzer ALLER Systeme sollten wegen eventuellen Änderungen die technische Anleitung konsultieren.

Tastatur 1 Steuerung für hoch/runter, links/rechts durch die numerischen Tasten oder den Cursortasten. Die Kontrolleingabe vergrößert sich, je länger Sie die Taste gedrückt halten, kehrt aber in Neutralstellung zurück,sobald die Taste losgelassen wird.

Tastatur 2 Steuerung für hoch/runter, links/rechts durch die numerischen Tasten oder die Cursortasten. Die Kontrolleingabe vergrössert sich, je länger Sie die Taste gedrückt halten. Wenn Sie die Taste loslassen bleibt die Eingabe auf der letzten Einstellung. Falls Sie eine Quer- oder Längsneigung beenden wollen müssen Sie eine entgegengesetzte Eingabe machen oder die Autotrim-Taste (die [5] auf der numerischen Tastatur) benutzen.

Joystick 1 Steuerung für hoch/runter, links/rechts durch einzelnen analogen Joystick an Joystickanschluß 1.

Joystick 2 Steuerung für hoch/runter, links/rechts durch analogen Joystick an Joystickanschluß 1, Schub- und Ruderkontrollen durch zweiten analogen Joystick an Joystickanschluß 2.

Recalibrate Joystick (Joystick rekalibrieren)

Dies wird dazu verwendet, daß der Computer die Neutralposition Ihres Joysticks neu einstellt. Zentrieren Sie den Joystick und drücken auf diesen Knopf. Wenn Sie bemerken, daß das Flugzeug immer in eine Richtung neigt, wird der Grund dafür in einem nicht korrekt kalibriertem Joystick liegen. Sie können ihn während des Fluges rekalibrieren, indem Sie den Stick zentrieren und die [Y] Taste drücken.

Sound and Music (Musik und Sound Voreinstellung)

Die Soundhardware variiert beträchtlich zwischen den Computersystemen-sogar zwischen einzelnen PCs. Schlagen Sie in der technischen Anleitung Ihres Rechners für spezifische Details nach.

Effects (Effekte)

Es gibt drei Schalter für diese Option. ‘Off’ (Aus) schaltet alle Soundeffekte aus; ‘On-eng’ (An-Motor) gibt Ihnen alle Soundeffekte außer dem eigenen Triebwerksgeräusch und ‘On+eng’ (An+Motor) schaltet alle Soundeffekte an, inklusive dem Lärm des eigenen Triebwerks.

Music (Musik)
Dieser Knopf schaltet die Hintergrundmusik an und aus.

Diverse Voreinstellungen

Dies ist eine Art Sammelbecken von allen nicht exakt zuzuordnenden Optionen.

Review stills (Bildergalerie)
Die digitalisierten Bilder von Flugzeugen und Bodenfahrzeugen, die im 'Review Mode' verfügbar sind, sind hochqualitative Aufnahmen, nehmen aber jede Menge Platz auf Ihrer Festplatte ein. Wenn Sie TORNADO auf der Festplatte installiert haben und den Platz, den die digitalisierten Bilder brauchen benötigen, können Sie hier auf den 'Delete' (Löschen) Knopf drücken um sie von der Platte zu löschen. Wenn Sie diese Bilder gelöscht haben, können Sie sie nur durch Neuinstallation des Programms wieder einbinden.

Panel Lighting (Instrumentenbeleuchtung)
Dieser Schalter erlaubt es Ihnen rote oder grüne Instrumentenbeleuchtung für Nachtflüge zu wählen. Echte Tornados können mit beiden Beleuchtungsarten ausgestattet sein, und wir dachten uns daß beide gut aussehen.

Curve Segments (Kurvensegmente)
Auf der Missionsplaner-Karte werden immer dort Kurven gezeichnet, wo Sie den Kurs wechseln. Wenn viele Kurven abgebildet werden müssen, nimmt das Zeichnen von weichen, glatten Kurven eine überraschend große Rechenzeit in Anspruch, weil diese glatten Kurven als eine Menge von kurzen, geraden Linien dargestellt werden. Der Schalter für diese Option wählt aus wieviel Linien gebraucht werden, um eine Kurve darzustellen.

Feiner ←		Kurve		→ gröber
32	16	8	4	2
langsamer ←		Geschwindigkeit		→ schneller

Contour interval (Konturenintervalle)

Konturen werden auf der Missionsplaner-Karte gezeigt, um Ihnen eine Ahnung von der Höhe und Form der Hügel und Bodenerhebungen zu geben. Wie auch das Kurvenzeichnen kann dies eine Menge Prozessorkapazität in Anspruch nehmen und Ihren Computer merklich verlangsamen. Die Schalter ermöglichen es Ihnen, die Intervalle in denen die Konturen gesetzt werden (in Fuß) auszuwählen. Der niedrigste Abstand ist immer der 250 Fuß Intervall.

Mehr ←	Konturen	→ weniger
250	500	1000
langsamer ←	Geschwindigkeit	→ schneller

Windows (Fenster)

Diese Option wird nicht für alle Versionen verfügbar sein. Wenn sie aber verfügbar ist, haben Sie die Wahl zwischen durchsichtigen und soliden Fenstern. Auf der Missionsplaner-Karte können Sie durch transparente Fenster auf die Karte sehen, undurchsichtige dagegen werden schneller generiert.

Transparent ←	Fenster	→ solide
langsamer ←	Geschwindigkeit	→ schneller

ERKUNDEN

Wenn Sie die Erkundungsoption wählen, verändert sich der Bildschirm und zeigt Ihnen ein bildschirmfüllendes Fenster einer Karte des momentanen Fluggebiets. Wenn Sie im Simulator- oder Trainingsmodus sind, wird dies immer das Trainingsgebiet sein, aber wenn Sie 'Combat' wählen wird Ihnen der Missionsauswahlschirm die Wahlmöglichkeit zwischen drei verschiedenen Konfliktgebieten anbieten. Wenn Sie den Mauszeiger an einen beliebigen Bildschirmrand fahren wird das Fenster über die Karte zu dem entsprechendem Punkt gezogen. Wenn Sie mit der LINKEN Maustaste klicken wird die Karte hereingezoomt, klicken Sie mit der rechten zoomt die Karte heraus. Beachten Sie, daß wenn Sie dies machen der Punkt unter dem Mauszeiger zum Kartenzentrum wird.

Klicken Sie auf ein erkennbares Landschaftsdetail (sagen wir auf eine Stadt oder einen Stützpunkt) und drücken dann die Leertaste oder die Entertaste. Sie werden herausfinden daß Ihre Sicht jetzt eine Art körperloses Auge ist, das sechzehn Fuß über dem Boden schwebt, und zwar an der Stelle auf der Sie vorher geklickt haben. Mit der Tastatur, dem Joystick(s) oder der Maus können sie sich nun sehr schnell in allen drei Dimensionen bewegen. Sie können fast überallhin schweben, außer zu den Positionen von Flugzeugen und Bodenfahrzeugen.

Sie können jederzeit zur Kartenansicht zurückkehren, auf einen anderen, beliebig weit entfernten Punkt klicken und dort wieder in die dreidimensionale Welt übergehen. Sie können dieses System zu Ihrer Unterhaltung verwenden oder um sich mit der Topographie vertraut zu machen oder innerhalb des Missionsplaners gebrauchen um herauszufinden wie ihr Ziel aussieht, wenn Sie es anfliegen. Der militärische Terminus, der dafür gebraucht wird heißt Einsatzplanung und die Streitkräfte überall auf der Welt versuchen dies aus offensichtlichen Gründen so gut wie möglich zu machen.

Eine komplette Aufstellung aller Erkundungsmodus-Kontrollen finden Sie in der Tastaturübersicht. Um den Erkundungsmodus zu verlassen, halten Sie die Control-Taste (Ctrl, Strg) gedrückt und drücken gleichzeitig die Taste Q.

REVIEW (BILDERKENNUNG)

Die 'Review' Funktion ermöglicht es Ihnen digitalisierte Bilder der Flugzeuge und militärischen Fahrzeuge, denen Sie begegnen werden anzuschauen und läßt Sie diese mit den 3-D Modellen in Tornado vergleichen. Es gibt zwei Gründe dafür. Zum einen hilft es Ihnen die Fähigkeit zum Erkennen von gegnerischem und eigenem Material zu verbessern und zum anderen zeigt es die Modelle, auf die wir sehr stolz sind.

Voriges Modell
Nächstes Modell
Ende
Pause/Weiter
Digitalisierte Bilder
Nase hoch
Nase runter
Wende rechts
Wende links
Nur Flugzeuge

Bilderkennung-Schema

Abb. 2.2

Wenn Sie in den Bilderkennungsmodus kommen wird sich der Bildschirm in einen oberen Bereich, wo Sie die Modelle sehen können und in einen unteren Bereich, wo der Flugzeug- bzw. Bodenfahrzeugname und eine Kontrolltafel erscheint aufteilen. Die Symbole auf der Tafel werden in Abbildung {N} erklärt. Klicken Sie auf das Filmstreifen-Symbol um eine bildschirmfüllende, digitalisierte Photografie zu erhalten. Um zu der Modellanzeige zurückzukehren, klicken Sie mit einer beliebigen Maustaste. Tastaturkommandos können durch einige Mauskommandos ersetzt werden (schauen Sie dazu in der Tastaturübersicht nach). Wenn Sie detailliertere Informationen zu einem bestimmten Flugzeug oder Bodenfahrzeug haben möchten, schauen Sie bitte im Referenzabschnitt dieses Handbuches nach. Um den Bilderkennungsmodus zu verlassen, drücken Sie Ctrl-Q, oder den 'Eject' Knopf.

LOGS (PILOTENAKTE)

Das Pilotenlogsystem erlaubt Ihnen bis zu 20 Personen in einem zu sein. Zu jeder Zeit in der Sie einen Tornado fliegen, machen sie dies unter einer dieser 20 möglichen Identitäten, mit einem Namen, einem nominalen RAF (Royal Air Force=Brit. Luftwaffe) Rang und einer Statistik über Flugstunden und Flugerfahrung. Die meisten der Identitäten erschaffen Sie selbst indem Sie

sich einen Namen ausdenken und diesen eingeben, außer einem ganz speziellen-dem 'default' (vorgegebenen) Log. Dieses Log ist in TORNADO integriert und wird jedesmal wenn Sie TORNADO starten automatisch gewählt. Der Name in diesem Log ist Group Captain DeFault und Sie können es wie jedes andere Log benutzen, hat aber einige interessante Eigenschaften.

Einer von Captain DeFaults Pluspunkten ist sein Rang-der höchste in TORNADO erreichbare. Wenn Sie diese Log-Identität benutzen sind sie automatisch qualifiziert um das Kommando- Konfliktspiel ausführen zu können, das nur für Piloten ab dem Rang eines Wing Commander (Verbandsführer) zur Verfügung steht (sehen Sie dazu die Aufstellung der RAF Ranghierarchie weiter unten). Zwar können Sie natürlich Beförderungen für einen selbsterstellten Piloten erhalten, aber diesen Rang werden Sie nicht so einfach bekommen. Schlagen Sie im Kapitel über Flugoptionen nach, um herauszufinden wie man sich eine Beförderung verdient. Wir haben es so eingerichtet daß Sie Ränge überspringen können-wenn Sie gut genug sind!

Wann immer sie im Quickstart spielen, das DeFault Log wird immer verwendet, egal welches Log ausgewählt wurde.

Den Log-Bildschirm benutzen

Der Log-Bildschirm sieht so ähnlich aus wie der Missions-Auswahlschirm, dem Sie an anderer stelle über dem Weg laufen werden. Die linke Hälfte des Bildschirms wird von der Namensliste eingenommen, eine Aufstellung aller existierender Piloten mit Rang, Name und Status. Der Status eines Piloten kann 'Active' (im Dienst), 'Missing' (vermißt), POW (Prisoner Of War=Kriegsgefangener), KIT (Killed in Training= während Ausbildung getötet), KIA (Killed in Action=während Kampfeinsatz gefallen) oder 'Dismissed' (entlassen) sein. Nur Piloten mit dem 'Active' Status sind flugbereit. Zu Anfang ist nur Captain DeFaults Name auf der Liste. Wenn Sie dann eigene Piloten erstellen wird sich die Liste weiter nach unten bis zu einem Maximum von 20 Namen ausdehnen, in absteigender Reihenfolge von Rang und Erfahrung. Zum Nachschlagen sind hier die RAF Ränge zusammen mit ihren Pendants von der USAF (United States Air Force) und der deutschen Luftwaffe aufgeführt:

RAF	USAF	Bundesluftwaffe
Group Captain	Colonel	Oberst
Wing Commander	Lieutenant-Colonel	Oberstleutnant
Squadron Leader	Major	Major
Flight Lieutenant	Captain	Hauptmann
Flying Officer	Lieutenant	Leutnant

In Wirklichkeit hat sich die Beziehung zwischen RAF Rängen und den Größen der angeführten Einheiten seit ihrer Einführung im 1. Weltkrieg verändert. Allgemein gesagt kommandiert ein Wing Commander eine Squadron (Staffel) und ein Squadron Leader führt einen Flight (Fluggruppe) an. Die Mehrzahl der einsatzfähigen Offiziere haben den Rang eines Flight Lieutenant inne.

Einer der Namen in der Liste wird immer ausgewählt und hervorgehoben sein. Ein kleineres Fenster auf der rechten Seite des Bildschirms zeigt Einzelheiten über den ausgewählten Piloten an. Wenn mehr als ein Name auf der Namensliste abgebildet ist, können Sie durch Anklicken des Namens dieses Log auswählen.

Wenn Sie den Log-Bildschirm nach der 'Command' Option aufrufen, werden nur die Piloten aufgefüht, die für dieses Spiel qualifiziert sind.

Erstellen, Löschen und Umbenennen von Pilotenlogs

Die Knöpfe mit der Beschriftung 'Create log'(Pilotenlog erstellen), 'Rename'(Umbenennen) und 'Delete log'(Pilotenlog löschen) sind auf der rechten Seite des Bildschirms. Diese Knöpfe werden automatisch, je nach Situation ein- oder ausgeschaltet sein. Der 'Create log' Knopf wird nur verfügbar sein wenn weniger als 20 Namen auf der Liste stehen. Wenn die Pilotenliste voll ist und Sie einen neuen Piloten erschaffen möchten, müssen Sie erst einen bereits existierenden löschen. Dies wird gemacht, indem Sie ein entbehrliches Pilotenlog anklicken, um es hervorzuheben und dann den 'Delete log' Knopf drücken. Sie werden dann aufgefordert ihn noch einmal anzuklicken, um zu bestätigen, daß Sie ihn wirklich löschen möchten. 'Delete log' ist nicht verfügbar, wenn Captain DeFault momentan gewählt ist.

Wenn Sie auf den 'Create log' Knopf drücken erscheint das Aufzeichnungsfenster mit einer leeren Namenszeile und leeren Einträgen. Sie können nun den gewünschten Namen eintragen und die Backspace-Taste zum Korrigieren benutzen. Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf OK und Ihr neuer Pilot wird zu den anderen hinzugefügt. Alle neu erstellten Piloten starten mit dem Rang eines Flying Officer.

Wenn Sie einen existierenden Piloten umbenenennen möchten, wählen Sie ihn an indem Sie auf sein Log in der Liste klicken und dann auf 'Rename' drücken. Dies aktiviert den Textcursor in der Namenszeile des Aufzeichnungsfensters. Sie können dann Backspace zum Löschen benutzen und einen neuen Namen eintragen. Klicken sie auf OK, wenn Sie fertig sind.

Den Logbildschirm verlassen

Wenn Sie den Piloten, den sie benutzen wollen ausgewählt haben klicken Sie auf den 'Exit' Knopf in der rechten, unteren Ecke um diesen Schirm zu verlassen. Falls das Log, welches Sie gewählt haben nicht das eines aktiven Piloten ist erscheint ein kleines Fenster um Sie daran zu erinnern daß Sie diesen Bildschirm nicht verlassen können bevor sie nicht einen aktiven Piloten gewählt haben. Dieses Warnfenster wird nicht verschwinden bevor Sie dies getan haben, sie können es aber aus dem Weg ziehen.

Mogeln (Cheating)

Jede Glückssträhne geht einmal zu Ende, besonders wenn Sie die Angewohnheit haben sich darauf zu verlassen. In unserer letzten größeren Simulation 'F-16 Combat Pilot' wurden die Logs von gefallenen oder gefangenen Piloten gelöscht. Für immer. Natürlich gab es Wege dies zu umgehen (Sicherheitskopien der Logdateien anzufertigen), aber wir erhielten eine Menge mitleiderregende Anrufe von Leuten, die es nicht ertragen konnten ihre schwer erarbeiteten Piloten und Privilegien zu verlieren. Diesmal überlassen

wir es Ihnen zu entscheiden ob sie sich den Launen des Krieges unterwerfen oder nicht.

Am Ende jedes Fluges erhalten sie ein 'Debriefing' (Abschlußbesprechung) und Sie haben die Wahl die Mission abzuspeichern oder aus Ihrer Akte zu löschen (es sei denn Sie fliegen mit Captain DeFault). FALLS Sie sich entscheiden den Flug eintragen zu lassen, werden die geflogenen Stunden und andere erreichten Ziele in Ihre Akte aufgenommen, und falls sie es nicht geschafft haben wird das Pilotenlog auf Missing, P.O.W., KIT, KIA oder Dismissed umschalten. Nachdem der Flug eingetragen ist gibt es keinen Weg zurück, also tragen Sie den Flug nicht ein, bevor sie nicht bereit sind die Konsequenzen zu tragen. Sie können jedoch nicht im Simulator oder im Zwei-Spieler Modus gefangengenommen oder getötet werden. Wenn Sie sich entschlossen haben das Resultat einzutragen kommen sie zurück zum Missionsauswahlschirm, dem Missionsplaner oder dem Flugoptionen-Bildschirm, je nach Art der geflogenen Mission und deren Ausgang.

Wenn Sie sich entscheiden den Flug NICHT einzutragen, wird keine Veränderung in Ihrem Log stattfinden. Es wird so sein, als ob diese Mission nie stattgefunden hätte. Wenn Sie über den Missionsplaner hierher gelangt sind, werden Sie dorthin wieder zurückkehren und den letzten Flugplan auch dort wieder vorfinden (die Uhr wird zurückgestellt, falls Sie eine Campaign- oder eine Kommand-Mission geflogen sind), so daß Sie es noch einmal probieren können oder den Missionsplaner auf normalem Wege verlassen können.

DIE GEBRAUCHSANWEISUNG FÜR DEN QUICKSTART

Dieser kurze Abschnitt versucht Ihnen ein Minimum an Informationen für die Quickstartoption zu geben, um Sie vor schneller Frustration zu bewahren. Mehr als das können wir nicht in ein paar Absätzen erhoffen. Nachdem Sie dann einmal schnell vom Himmel geholt wurden gehen Sie zurück zum ersten Kapitel und finden heraus was Sie wirklich lesen müssen. Alle

Tastaturkommandos weiter unten beziehen sich auf die PC-Version. Schauen Sie in Ihrer Schnellreferenz für die richtigen Kommandos nach, falls Sie keinen PC benutzen.

Im Gegensatz zu vielen anderen 'Simulationen' verfügt TORNADO über kein 'Spielhallen Raumschiff' Flugverhalten mit unbegrenzter Triebwerksenergie und sofortigem Beschleunigen und Bremsen. Sie werden lernen müssen mit den Begrenzungen eines realistischen Flugzeuges umzugehen. Für die Quickstartoption haben wir die Dinge etwas (eigentlich sogar etwas mehr) einfacher gemacht indem wir Ihnen ein Flugzeug geben, welches das Treibstoffgewicht, die Bomben und Raketen ignoriert und sich verhält, als ob es leer wäre, obwohl die Treibstoffanzeige immer voll anzeigt und die Waffen in dem Moment ersetzt werden, in dem Sie diese abfeuern. Sie werden ebenfalls mit eingeschalteter automatischer Schubkontrolle starten um Sie bei einer gegebenen Geschwindigkeit zu halten, die Sie mit Ihrem Schubregler verändern können (die [+] oder [-] Tasten oder ein zweiter Joystick).

Der größte Unterschied zwischen einem Tornado und den meisten anderen Jets ist daß der Tornado schwenkbare Tragflächen hat. Sie schwenken diese nach vorne um besser bei niedrigen Geschwindigkeiten manövrieren zu können, und zurück um auf hohe Geschwindigkeiten zu beschleunigen. Wenn Sie zu schnell für Ihre jetzige Tragflächeneinstellung werden wird das Flugzeug anfangen zu schütteln und zu rumpeln. Wenn Sie das ignorieren ertönt ein Warnsignal. Warten Sie dann noch zu lange, wird sich der Jet in Fetzen schütteln.

Sie können dem vorbeugen indem sie die Tragflächen beim ersten Anzeichen von Problemen zurückschwenken. Es gibt drei Einstellungen des Tragflächenschwenks und jedesmal wenn Sie die S Taste drücken schwenken die Tragflächen eine Stellung nach hinten. Um das Warngeräusch abzuschalten drücken Sie die 'Master Warning Reset' (Hauptwarnschalter zurücksetzen)-Taste ([*] oder [/] Taste). Dies wird die blinkenden Lichter, vorrausgesetzt Sie haben das Problem behoben, ausschalten. Falls Sie langsam fliegen, und der Jet nicht schnell genug wendet, oder die Flugzeugnase nach unten kippt,

schwenken sie die Tragflächen nach vorne durch Drücken der [W] Taste-einmal für jede Stellung.

Wenn Sie auf einer Luft-Boden Mission sind drücken Sie einfach die Luft-Boden Waffen entsichern Taste (Entertaste). Dies wird Ihre Bomben scharfmachen und Ihnen die Bombenvisierung auf das Head-Up Display (HUD) geben. Ihre Bombenladung ist auf manuellen Abwurf eingerichtet. Das bedeutet, daß, wenn sie den 'Freigabe' Knopf drücken (Leertaste oder Joystickknopf) die Bomben sofort ausgeklinkt werden, und sie sollten dorthin fallen, wo die kurze, horizontale Linie (CCIP=Computer Controlled Impact Point=Computerberechneter Aufschlagspunkt) die längere, vertikale mit dem Zwischenraum am oberen Ende kreuzt (die Bombenfallinie). Falls das obere Ende der Bombenfallinie unter dem CCIP ist, bedeutet dies daß Sie zu niedrig sind und das Flugzeug warscheinlich durch die Explosion beschädigt oder zerstört wird. Im Quickstart können Sie alles angreifen, egal was.

Wenn Sie die Luft-Luft Option wählen, wird das Erste, das Sie unternehmen müssen das Umschalten des Radars in den Luft Modus sein ([Alt] [R]). Dies bringt eine Anzeige des Radarbildes auf das mittlere Multi-Funktions-Display (MFD). Feindliche Flugzeuge in Ihrem Frontbereich werden als kleine, quadratförmige Symbole angezeigt. Sie drücken hier die Luft-Luft Waffen entsichern Taste ([Alt] [Enter]). Nun können Sie wählen welche Luft-Luft Waffe Sie benutzen wollen. Im ADV-Tornado können sie aus drei verschiedenen Luft-Luft Waffen wählen: Die Bordkanone für kurze Distanz (GUNS), die wärmesuchende Kurzstreckenrakete Sidewinder (AIM9) und radargesteuerte Active Sky Flash (SKYF) Raketen. Und das letzte was sie zu tun haben ist auf Ihr Ziel aufzuschalten. Es gibt eine Zielwahltaste, die das am nächsten liegende (vor Ihnen) Ziel auswählt. Das Radarsymbol wird nun blinken und ein Zielwahlsymbol und andere Sichtanzeigen werden auf dem HUD zu sehen sein. Denken Sie daran, daß das Radar weiter als der Zielsuchkopf einer Sidewinder sehen kann. Es wird Ihnen nicht erlaubt sein zu feuern, bevor die Rakete das Ziel nicht sehen kann und Sie den Aufschaltton hören.

Schauen sie in den Besatzungshinweisen (Kapitel 11) nach um herauszufinden was die HUD-Symbole bedeuten.

FLUGOPTIONEN

KAPITEL 3

FLUGOPTIONEN

In der Mitte des Hauptbildschirms befindet sich das große 'Flight'-Symbol. Klicken Sie mit dem Mauszeiger darauf, erscheinen drei Wahlmöglichkeiten: Simulator, Training und Combat. Gleichzeitig werden die Demonstrations- und Schnellstartsymbole durch die 'Log'- und 'Preferences'-Icons ersetzt. Auf diese Symbole zu klicken bewirkt genau dasselbe wie die gleichlautenden Befehle im immer noch verfügbarem 'Options'-Menü. Wenn Sie zurück wollen, um die Demonstration oder den Schnellstart zu wählen, klicken Sie auf den 'Exit'-Schalter rechts unten auf dem Bildschirm.

FLIGHT
DEMO
QUICKSTART

Hauptmenü

TORNADO sorgt für ein breites Spektrum an Können und Wissen. Im Simulator oder im echten Training kann der Anfänger lernen, wie man fliegt, ein erfahrener Pilot kann sich dort an das Flugzeug und seine Systeme gewöhnen, und Übungsangriffe mit jeder verfügbaren Waffe fliegen. Wenn Sie das alles erledigt haben, und nur dann, klicken Sie auf das 'Combat'-Symbol, und los gehts. Doch bevor Sie noch nicht alles im Griff haben, sollten Sie die 'Combat'-Option noch nicht wählen. Dieses Kapitel erklärt die Ihnen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten.

SIMULATOR
TRAINING
COMBAT
PREFERENCES
LOG

Simulator, Training oder Kampf

SIMULATOR

Dies ist der logische Startpunkt, egal über welche Erfahrung Sie verfügen. Bruchlandungen machen im Simulator nichts aus-Wiederholen Sie die Übung so lange, bis Sie nicht mehr abstürzen. Sie können es sogar so einrichten, daß das Flugzeug, anstatt auf dem Boden zu zerschellen, einfach wieder abhebt. Der andere große Vorteil des Simulators ist, daß Übungen mitten in der Luft anfangen können. Wenn Sie etwas Flugtraining mit dem Tornado möchten, lesen Sie die Kapitel über Fluggrundlagen und Fortgeschrittenes Flugtraining, und absolvieren die dort empfohlenen Simulatorübungen. Erfahrenere Piloten möchten sich hier warscheinlich mit den Flugeigenschaften und Systemen

des Tornados vertraut machen. Waffenausbildung und Übungen sind ebenfalls verfügbar und sehr einfach zu erlernen- für Einzelheiten schlagen Sie im Kapitel über Waffenmodifikationen nach. Alle echten Trainingflüge können im Simulator mit fingierter Feindaktivität geflogen werden. Außerdem gibt es eine Reihe von, nur im Simulator stattfindenden Notfallübungen, wie etwa das Flugzeug aus dem Abtrudeln herauszuziehen, den Jet mit Triebwerksausfall zu fliegen und landen, oder mit voll eingefahrenen Flügeln eine Landung zu absolvieren. Der Simulator enthält auch ein paar gute 'Mogel'-Funktionen.

Benutzen Sie ein Log (Pilotenakte), wird die Flugzeit im Simulator aufgenommen, aber als 'Simulator-Flugstunden', nicht als echte 'Flugstunden'. Trotzdem wird diese Zeit als Erfahrung für Sie gewertet. Simulatorübungen finden immer über dem Manövergelände statt.

TRAINING

Die Trainingseinrichtung dient hauptsächlich dazu, das in den Simulatorlektionen erworbene Wissen zu vertiefen, und findet ebenfalls immer über dem Manövergelände statt. Es bietet Ihnen wirklichkeitsgetreue Flugübungen. Zwar wird niemand auf Sie schießen, aber die Gefahr einer echten Bruchlandung besteht trotzdem. Die Konsequenzen Ihrer Fehler können sie wieder rückgängig machen- schauen Sie dazu in dem Piloten Log Abschnitt unter 'Options' nach. (Suchen Sie dort den 'Cheating'-Eintrag) Diese unsimulierten Trainingsflüge müssen einleuchtenderweise am Boden anfangen und dort auch wieder enden - falls möglich auf der Rollbahn.

COMBAT

Wenn Sie 'Combat' auswählen, geht es in den Kampf. Wählen Sie diese Option nur, wenn Sie wirklich bereit dafür sind. Dort sind vier, alle weiter unten beschriebene, Unteroptionen verfügbar. Wenn Sie noch ungeübt in dieser Art

Kriegsführung sind, fliegen Sie alle Missionen im 'Missions'-Verzeichnis durch. Falls Sie schon einige Erfahrung haben, fliegen Sie als Übung ein oder zwei Missionen, und begeben sich direkt zu den 'Campaign'-Optionen. Eine erfolgreiche 'Level 2 Campaign' ist der einzige Weg, um sich unter Ihrem eigenem Pilotennamen für ein 'Command' zu qualifizieren, obwohl jeder Pilot es mit der Identität des Captain 'DeFault' einmal versuchen kann (Siehe 'Pilot Log' Kapitel). 'Combat' erlaubt es Ihnen in jedem Flugszenario zu kämpfen, außer im Trainingsgelände.

Nachdem Sie auf das 'Combat'-Symbol geklickt haben, kommen Sie in einen neuen Bildschirm, der Ihnen eine Auswahl von vier unterschiedlichen Spieltypen zeigt:

MISSION
2 PLAYER
COMMAND
CAMPAIGN

Kampfauswahl

Im Zwei-Spieler Modus ***(Two Player)*** können Sie ihren Computer via Direktverbindung (Null-Modem) oder Modem mit dem eines Freundes verbinden, und so gegen einen menschlichen Gegner fliegen. Piloten aller Ränge können diese Möglichkeit nutzen. Für genauere Informationen sehen Sie bitte in der 'Installationsanweisung' nach.

Im '***Mission***'-Modus können Sie aus einer Auswahl komplett vorgefertigter Missionen wählen. Jede Mission ist praktisch ein Spiel für sich, und das Ergebnis jeder einzelnen Mission hat keinen Einfluß auf die nächste.Diese Option ist für jeden Dienstgrad verfügbar. Wenn ein Pilot alle Missionen erfolgreich bewältigt, wird er (oder sie) zum Flight Lieutenant befördert, es sei den, der momentane Dienstgrad ist über dem eines Flight Lieutenant. Zwei Missionen unterscheiden sich dadurch von allen anderen, daß sie nicht vorgefertigt sind. Es sind die Missionen 'Free fire(IDS)' und 'Free fire(ADV)'. Dort werden keine Ziele vorgegeben und es steht Ihnen frei, alles was Sie wollen, anzugreifen. Diese Missionen sind als Einführung für Ihre eigene Missionsplanung gedacht.

Im ***Campaign***-Modus können Sie aus einer Reihe unterschiedlicher Konfliktszenarien auswählen. Jedes Szenario verlangt von Ihnen eine Reihe von Missionen zu fliegen, um ein bestimmtes Endziel zu erreichen. Die einzelne Mission ist nicht bis ins Detail vorgefertigt, jedoch wird ein Ziel für Sie

angegeben, das Sie erreichen sollten, denn die Ausgangssituation der nächsten Mission reflektiert den Erfolg (oder Nichterfolg) der vorhergehenden. Der 'Campaign'-Status kann nach jeder Mission abgespeichert werden, und später wieder aufgenommen werden. Diese Option ist wiederum für jeden Dienstgrad verfügbar. Die 'Campaigns' sind in zwei Schwierigkeitsstufen unterteilt. Im ersten Schwierigkeitsgrad sind Sie für die Flugroutenplanung eines einzigen Flugzeugs verantwortlich - Ihres eigenen. Im zweiten Schwierigkeitsgrad jedoch, müßen Sie für eine ganze Formation die Missionsplanung übernehmen.Der erfolgreiche Abschluß einer Campaign im ersten Schwierigkeitsgrad wird Ihrem Piloten eine Beförderung zum Schwadronkommandeur einbringen, egal welchen Rang er vorher bekleidete, aber der erfolgreiche Abschluß einer Campaign im zweiten Schwierigkeitsgrad bringt Ihnen sogar die Beförderung zum Divisionskommandeur.

'Command' gibt Ihnen die Befehlsautorität Ihren eigenen Luftkrieg zu führen. Sie müßen die Angriffsziele selbst bestimmen und einen Teil der Missionen auch selbst fliegen. Der Konflikt dauert dann solange, bis Sie gewinnen, verlieren oder eine Pattsituation erreichen, allerdings kann der Spielstand gespeichert und wieder geladen werden, so daß Sie den Konflikt nicht in einem durch spielen müßen.

Anmerkung: Nur entsprechend qualifizierte Piloten (mit dem Rang eines Divisionskommandeur oder besser) können ein 'Command' führen. Group Captain DeFault ist bereits qualifiziert, aber jeder neue Pilot ist nur dann geeignet, wenn er (oder sie) vorher mindestens eine Campaign im ersten Schwierigkeitsgrad erfolgreich absolviert hat. Nach der erfolgreichen Beendigung eines 'Command' erhält der Pilot eine Beförderung zum Group Captain.

WAS KOMMT JETZT?

Ob Sie nun den Simulator, das Training oder 'Combat' wählen, als nächstes werden Sie sich immer im Missionsauswahlbild wiederfinden, das Ihnen

erlaubt exakt das auszuwählen was Sie tun möchten, sei es eine spezielle Simulator- oder Trainingsübung, oder eine spezielle 'Combat'-Situation. Der Missionsauswahlschirm wird im nächsten Kapitel genauer erläutert.

Wenn Sie den Simulator gewählt haben, können Sie direkt aus den vorgegebenen Übungen auswählen, und sofort ins Cockpit springen. In jeder Trainings- und 'Combat'-Mission, gehen Sie von der Missionsauswahl zur Missionsplanung über, um Ihren Flugplan zu erstellen oder zu überprüfen, oder das Kommando über Ihren Einsatz zu übernehmen. Der Missionsplaner wird in einem eigenem Kapitel später genauer beschrieben.

Haben Sie die relevanten Daten überprüft, wie z.B. den Zielen, Angriffstechniken, und möglichen Bedrohungen durch Luftabwehrraketen, Flakstellungen und Jadgflugzeugen die auf, oder an Ihrer Flugroute liegen, können Sie den Status Ihrer Betankung und Waffenzuladung zu überprüfen, und -abhängig vom Gesamtgewicht- Defensivwaffen zuzuladen.

Nachdem das getan ist, wird der Missionsflugplan in die Navigationssysteme Ihres Jets eingelesen, und es ist an der Zeit loszufliegen. Wenn Sie die Mission beendet haben, auf welche Art auch immer, erhalten Sie im Debriefing eine Einschätzung Ihres Verhaltens während der Mission. An diesem Punkt erhalten Sie die Möglichkeit die Mission im 'Log' einzutragen. Falls Sie während der Mission tödlich abgestürzt sind, oder als vermisst gelten, aber denken, daß dies ein wenig unfair war, tragen Sie die Mission NICHT ein. Andernfalls wird Ihr 'Log' abgeschlossen. (Das passiert nicht mit Captain Default, der ist unsterblich). Wenn die Mission nicht erfolgreich war, oder Sie einfach aus Übungsgründen nochmal fliegen wollen, können Sie zum Missionsplaner zurückgehen, den Flugplan überprüfen oder verändern, dann 'Take-off' wählen und ins Cockpit zurückehren.

DIE MISSIONSAUSWAHL

KAPITEL 4

DIE MISSIONSAUSWAHL

Auf diesem Bildschirm gibt es zwei Hauptbereiche. Der grosse Bereich auf der linken Seite ist das Situationsmenü- eine Übersicht aller Optionen, die zum jeweils ausgewählten Flugmodus gehören: Simulator- oder Trainingsübungen, Einzelmissionen, Campaign Szenarien und deren gespeicherte Spielstände, oder Commando Szenarien mit dazugehörigen Spielständen.

Was Sie auf der rechten Seite des Bildschirms sehen, hängt vollkommen von dem jeweiligen Flugmodus ab. Dieser Bereich bietet spezielle Auswahlmöglichkeiten, die der einzelne Flugmodus anbietet. Mehr dazu in den einzelnen Abschnitten.

Missionsauswahl

DAS SITUATIONSMENÜ

Dieser Teil des Missionsauswahlschirmes wird fast immer gleich sein, und auch gleich funktionieren, egal durch welche Flugoption- Simulator, Training, oder "Combat" Sie hierhin kommen. Das Menü arbeitet ähnlich wie das Piloten "Log" System. Es zeigt Ihnen eine Liste von Situationen und Szenarien, von denen Sie eine auswählen. Die Anzahl der aufgeführten Situationen wird automatisch auf die, für die jeweilige Option verfügbare Anzahl beschränkt. Jede Zeile in der Liste ist ein Titel oder eine kurze Beschreibung der jeweiligen Mission.Klicken sie auf die Zeile, die Sie interessiert, um sich nähere Informationen zu holen. Ein neues Fenster, das sog. Briefing-Fenster, wird erscheinen, und Ihnen eine ausführliche Beschreibung geben, wie Erläuterung der Auftragsziele, Flugzeiten und Anzahl der Flugzeuge, eine Zusammenfassung des kompletten Flugplanes, eine Beschreibung der militärischen Gesamtsituation am Anfang einer Campaign oder eines Command, oder die Zusammenfassung der momentanen Situation eine gespeicherten Spielstandes.

Unten in diesem Fenster erscheinen immer zwei Schalter, “Commit” und “Cancel”. Wenn Ihnen ein Szenario oder eine Mission zusagt, und Sie wollen diesen Auftrag annehmen, klicken Sie auf “Commit”, um zum Missionsplaner, oder, bei einigen Simulatorübungen direkt ins Cockpit, zu gelangen. Wenn nötig, können Sie Ihre Wahl immer noch rückgängig machen, indem Sie im Missionsplaner die “Options../Exit” Zeile anwählen, oder im Cockpit die Tastenkombination Ctrl Q (STRG-Q) drücken. Falls Sie zurück zur Auswahlliste wollen um sich eine andere Mission anzusehen, klicken sie auf “Cancel”, das Briefing-Fenster verschwindet, und Sie haben die Missionsauswahlliste wieder vor sich. Es gibt keine Strafe für das Ablehnen von Missionen.

Das Simulator-Menü

Eine große Auswahl an simulierten Schulungsflügen sind hier verfügbar, bei einigen kommen Sie danach zum Missionsplaner, bei anderen direkt in die Flugzeugkanzel.

Das Trainings-Menü

Hier haben Sie eine Auswahl von Übungsflügen, die wirklich von ihrem Piloten geflogen werden. Gerade weil es “wirkliche” Flüge sind, wird natürlich keine mitten in der Luft anfangen. Abstürze können, und werden tödliche Folgen haben, und das Bombardieren nicht vorgegebener Ziele wird sie normalerweise vor ein Kriegsgericht bringen.

Das Missions-Menü

Außer den “Free Fire” Missionen sind hier alle Aufträge vorgegeben. Die Bandbreite deckt fast alles ab, wofür die IDS und ADV - Tornados konzipiert wurden. Ein identisches oder ähnliches Spektrum an Missionen existiert in jeder der drei verschiedenen Konfliktgebiete, also werden Sie eine gute Auswahl vorfinden. Der jeweilige Schwierigkeitsgrad wird für jede Mission im Briefing-Fenster angezeigt.

Das Campaign Menu

Die Auswahlliste für Campaign ist in einzelne Abschnitte unterteilt. Der obere dieser Abschnitte enthält eine Auswahl an Szenarien und alternativer Anfangsbedingungen für die Campaign Missionsabfolge. Jedes Szenario ist als Schwierigkeitsstufe 1 oder 2 markiert, abhängig davon, ob von Ihnen erwartet wird, die Mission, bei Schwierigkeitsstufe 1 nur für Ihr eigenes Flugzeug, oder bei Schwierigkeitsstufe 2 für alle Flugzeuge auszuführen. Schwierigkeitsstufe 2 verlangt natürlich mehr Erfahrung, und offensichtlich auch mehr Arbeit. Für jedes der drei Konfliktgebiete gibt es eine entsprechende Liste von Campaign Szenarien.

Der untere Abschnitt ist zum Laden und Sichern unvollständiger Campaigns angelegt. Wenn sie während einer Campaign den Missionsplaner verlassen wollen, werden Sie gefragt ob Sie den Spielstand sichern wollen, um später dort wieder einzusteigen. Gespeicherte Spielstände können anhand des Szenario, der Pilotenakte, und der verstrichenen Zeit in einer Campaign erkannt werden. Sie können jederzeit pro Konfliktgebiet einen Schwierigkeitsstufe 1, und einen Schwierigkeitsstufe 2 Spielstand speichern, also insgesamt sechs. Um eine gespeicherte Campaign zu laden, klicken Sie auf den entsprechenden Eintrag in der Liste. Das Briefing-Fenster zeigt Ihnen dann eine Zusammenfassung, mit den gewohnten “Commit” und “Cancel” Schaltern.

Command-Menü

Dieses Menü stellt sich ähnlich, wie das oben Beschriebene dar, und zeigt ein Verzeichnis alternativer Startszenarien, und hat einen leeren Platz für zu speichernde Spielstände pro Konfliktgebiet.

Menü für den 2-Spieler Modus

Für Einzelheiten darüber, wie der 2-Spieler Modus auf Ihrem Computer funktioniert, konsultieren Sie bitte Ihre Installationsanweisung

ANDERE VERFÜGBARE OPTIONEN

Wahl des Konfliktgebiets (Im Combat-Modus)

Dies betrifft nur den Combat Modus, Simulator- und Trainingsübungen finden immer über dem Manövergelände statt. Außer im 2-Spieler Modus können Sie in allen Combat-Modi die drei Konfliktgebiete wählen, jedes mit unterschiedlicher Topographie und großen strategischen und taktischen Möglichkeiten und Anforderungen.

Wenn Sie im Combat Modus in das Missionsauswahlbild kommen, wird Ihnen auf der rechten Seite des Bildschirms eine Karte mit dem momentan aktüllen Kriegsgebiet gezeigt. Links von der, mit "WarZone 1" (oder 2 und 3) bezeichneten Titelzeile, ist ein kleiner Schalter mit einem Kreis/Pfeil Symbol zu erkennen. Das Anklicken des Pfeils bewirkt ein Weiterschalten in Reihenfolge durch die drei Konfliktgebiete. Sie werden viele dieser "Durchschalter" im Missionsplaner, und auch sonst überall in TORNADO finden, aber alle arbeiten nach dem gleichen Prinzip. Wenn Sie wiederholt auf sie drücken, wird jede Option zyklisch durchgeschaltet, die zwei oder mehr Auswahlmöglichkeiten bietet.

Simulator Optionen

Eine Reihe von Schaltern repräsentiert die Einstellmöglichkeiten für den Simulator, die aber nur dort verfügbar sind, nicht für den echten Kampf. Für jede Einstellung gibt es einen Schalter, den bereits weiter oben erwähnten

Durchschalter. Klicken Sie darauf, und stellen alles wie gewünscht ein. Die Tabelle enthält:

Bereich	***Option***
Waffen	begrenzt / unbegrenzt
Treibstoff	begrenzt / unbegrenzt
G-Kräfte	realistisch / nicht vorhanden
Gesamtgewicht	real / Standard
Kollisionen	Absturz / Weiterflug
Gegner	aktiv / inaktiv
Uhrzeit	setzt jede Startzeit auf der 24 Stunden Uhr fest

Die Uhrzeitoption kann dafür verwendet werden, festzulegen, zu welcher Zeit Sie fliegen;am Tage, Sonnenaufgang, Abenddämmerug oder verschiedenen Variationen von Dunkelheit. Die Stunden, Minuten und Sekunden sind jeweils auf einem eigenen Schalter untergebracht. Wenn Sie zum Beispiel auf den Stundenschalter klicken, erscheinen über und unter dem Stundenknopf zwei Schalter mit Pfeilen darauf, die, wenn betätigt, die Zeit jeweils eine Stunde vor bzw. zurücksetzen. Ein einzelner Mausklick verändert die Uhrzeit um eine Stunde. Um schneller durch die Zeiten zu gehen, klicken Sie auf den Pfeil und halten den Mauszeiger fest. Wenn Sie nun wieder auf die Stunden oder einen anderen Schalter (zum Beispiel Minuten oder Sekunden) klicken, werden die Pfeilschalter verschwinden. Wenn eine Simulatormission Sie danach zum Missionsplaner bringt, können Sie die Zeit hier nochmals verändern.

DER MISSIONSPLANER

KAPITEL 5

DER MISSIONSPLANER

EINFÜHRUNG

Der Missionsplaner ist wohl das wichtigste und wirksamste Instrument dieser Simulation. Mit ihm können Sie eine einzelne Mission planen und anschauen oder die Flugpläne einer Schwadron in einem großangelegten Luftkrieg bis ins kleinste Detail entwerfen. Eine Menge von Informationen ist verfügbar, aber Sie haben totale Kontrolle darüber was dargestellt werden soll oder nicht.

Bevor Sie dieses Kapitel eingehender studieren raten wir Ihnen dringend zu lernen, wie man das Flugzeug fliegt und die Waffen einsetzt. Es macht nämlich keinen großen Sinn Missionen zu planen, bevor Sie nicht in der Lage sind die Missionen auch zu fliegen.

Missionsplanung

Wie dieses Kapitel aufgebaut ist

Da der Missionsplaner so wirksam und mit vielen Möglichkeiten versehen ist, gibt es sehr viel in diesem Kapitel zu lernen. Anstatt Sie dazu zu zwingen das ganze Kapitel von Anfang bis Ende zu lesen, haben wir dieses Kapitel in drei Abschnitte unterteilt, von denen der Anfänger zu Beginn nur den Ersten lesen müßte.

Der erste Abschnitt behandelt die Grundlagen des Missionsplaners, der Ihnen zeigt wie man sich auf der Karte bewegt, wie man zoomt und wie man die

Take-Off Punkt
Anflug Punkt
Wendemarke
Wendemarke
Wendemarke
Wendemarke
Wendemarke

Navigationsübung: Flugplan

Abb. 5.1

Kontrolltasten benutzt um anzuzeigen, wieviel Daten auf der Karte dargestellt werden sollen. In diesem Abschnitt werden Sie lernen einen vorgegebenen Flugplan zu ‘lesen’ und er deckt alles ab, was Sie brauchen um eine Einzelmission zu fliegen.

Der zweite Abschnitt ist für Piloten gedacht, die ihre eigenen Missionen, für eine ‘Free Flight’ Mission oder eine ‘Campaign’ Mission erstellen wollen. Es wird davon ausgegangen daß Sie den ersten Abschnitt gelesen und verstanden haben und es wird erklärt wie Sie zuerst einen Flugplan für ein einzelnes Flugzeug (Free Fire oder Level 1 Campaign) und dann für eine ganze Gruppe von Flugzeugen (Level 2 Campaign) entwerfen.

Der dritte Abschnitt behandelt dann die Besonderheiten eines Spiels auf Kommandoebene. Hier wird vorausgesetzt daß Sie sich mit dem Material der ersten beiden Abschnitte vertraut gemacht haben.

ABSCHNITT 1 - WIE MAN DEN MISSIONSPLANER BENUTZT - GRUNDLAGEN

Key
Targets
Point Data
Briefing
Flightplan
Payload
Met Report
Centre
Fit
Tidy
Take-off

KartenKontrollen

Wählen Sie eine beliebige Simulator- oder Trainingsmission mit der Vorgabe ‘IDS-OCU’ aus, so daß Sie in diesen Bildschirm gelangen (wenn Sie nicht wollen, werden Sie die Mission nicht fliegen müssen). Sie werden dann eine Karte sehen und eine Anzahl von Schaltern rechts-unten. In Zukunft werden wir diese als Kartenschalter bezeichnen.

Viele dieser Schalter rufen Sub-Fenster auf und es können viele dieser Sub-Fenster gleichzeitig zu sehen sein. Jedes davon hat eine Titelleiste mit einem Schließkästchen, um das Fenster zu verschieben oder zu schliessen. Fenster können einander überlappen, aber das Klicken auf einen sichtbaren Teil eines

Fensters bringt dieses in den Vordergrund, vor allen anderen Fenstern. Sie können alle Fenster mit dem 'Tidy' (Ordnung) -Knopf schließen.

Von oben nach unten bedeuten die Schalter:

Key Zeigt die Kartenlegende (Siehe unten)

Targets Wird auf Campaign-Level oder höher verwendet. Arbeitet im Zusammenhang mit den Kategoriezeichen um alle potentiellen Ziele einer bestimmten Art hervorzuheben. Lesen Sie dazu den Campaign-Abschnitt.

Point Data Wenn Sie auf diesen Knopf drücken, erscheint das Point Data-Fenster (Punktdaten-Fenster). Dieses zeigt Ihnen Details über den Punkt auf der Karte, auf der Ihr Mauszeiger liegt, inklusive den Koordinaten auf der Karte, die Bodenhöhe über Meeresspiegel, die naheliegende Gebäudestrukturen (falls es welche gibt), die berechnete Dichte der Radarabdeckung an diesem Punkt und die momentane Eigentumshoheit (eigene oder gegnerische). Die Informationen in diesem Fenster werden nur aktualisiert, wenn der Mauszeiger stationär bleibt.

Briefing In Simulatormissionen und einzelnen Kampfmissionen wird dieser Schalter 'Briefing' (Einsatzbesprechung) lauten und ein Fenster mit einer Beschreibung der Mission bringen, die identisch ist mit der, die Sie bei der Missionsauswahl sehen konnten. Auf Campaign-Level wird der Schalter 'Task' heißen, auf Kommandoebene einfach 'Command', und in beiden Fällen anders funktionieren als bei dem 'Briefing'-Schalter. Einzelheiten erfahren Sie in den jeweiligen Abschnitten.

Flightplan Dieser Schalter öffnet das Flugplanfenster, in welchem Sie Flugpläne für Ihr eigenes (oder möglicher anderer) Flugzeug ansehen, erstellen oder ändern können. Siehe weiter unten.

Payload Dieser Schalter öffnet das Payload-Fenster (Zuladungsfenster), das zum Überprüfen der Treibstoff- und Waffenladung benutzt wird, und um Waffen zur Selbstverteidigung und Angriffen auf potentielle Ziele zu laden. Siehe weiter unten.

Met. Report Dieser Schalter bringt Ihnen einen Wetterbericht (met. für meteorologisch) mit Windrichtung und Windstärke, Wolkenhöhe und Sichtweite. Im Simulator können einige dieser Faktoren verändert werden. Siehe weiter unten.

Centre Dieser Schalter zoomt die Karte hoch und zentriert sie auf dem Schirm, so daß Sie (egal wo Sie sich auch befinden sollten) immer schnell in das Großbild kommen.

Fit Klicken Sie auf diesen Schalter und die Zoomeinstellung und die Kartenposition wird automatisch verschoben, so daß der ganze, momentane Flugplan auf dem Bildschirm zu sehen ist.

Tidy Wenn Sie glauben daß die Karte unter den überlappenden Fenstern zu verschwinden droht, klicken Sie auf den 'Tidy' (aufräumen) - Knopf um alle Sub-Fenster gleichzeitig zu schließen, außer dem Problemfenster, das nur durch Beseitigung des dargestellten Problems verschwindet. Schauen Sie im zweiten Abschnitt für Detail über das Problemfenster nach.

Take-off Nachdem Sie die Einsatzbesprechung, den Flugplan, die Zuladung und den met. Report studiert haben, klicken Sie auf diesen Schalter. Vorausgesetzt es gibt keine größeren Mängel im Flugplan werden Sie sich, nach kurzer Pause um den Flugplan in die Navigationssysteme des Tornados einzuspeisen, im Cockpit auf der Startbahn wiederfinden.

Falls das Problemfenster (Erklärung folgt in Abschnitt 2) aktiv ist und eine ERROR (Fehler) -Meldung zeigt, stimmt IRGEND ETWAS NICHT mit Ihrem Flugplan, und Ihnen wird keine Startfreigabe erteilt bevor dieses Problem nicht gelöst ist. Dies sollte nicht vorkommen wenn Sie einfach vorgegebene Einzelmissionen fliegen. Der eigentliche Spaß beginnt erst, wenn Sie Ihre eigenen Missionen erstellen.

Der Schalter für die Kartenlegende (key button)

Klicken Sie auf diesen Schalter und ein Fenster mit Knöpfen und Anzeigetafeln wird unten links und über den gesamten unteren Bildschirmbereich zu sehen sein und die Kartensymbole mit deren Bedeutung zeigen. Wie jedes andere Sub-Fenster auf diesem Schirm kann es durch klicken auf das Schließkästchen links, oben geschlossen werden.

Die Anzeige für die Kartenlegende ist nicht einfach eine passive Anzeige, die Ihnen hilft die Kartensymbole zu identifizieren. Jeder der Tafeln, die ein Symbol und seine Erklärung anzeigt, arbeitet ebenso als Schalter, der angibt, ob ein Symbol auf der Karte zu sehen sein wird, oder nicht. Mit dieser Möglichkeit können sie die Karte von unnötigen oder unerwünschten Anzeigen bereinigen. Um ein beliebiges Symbol an- oder abzuschalten klicken sie einfach auf die dazugehörige Anzeige im Legendenfenster. Es kann ebenso dazu verwendet werden, den Neuaufbau des Bildschirms zu beschleunigen, falls Ihr Computer langsamer als erwünscht läuft. Schalten Sie einfach alles aus, von dem Sie glauben, daß Sie es nicht brauchen.

Legendenasten

Contours (Konturen): Die Konturlinien werden für Bodenerhebungen und Hügel in variablen Intervallen über Bodennull-Niveau dargestellt. Weil das Konturenzeichnen eine enorme Rechenleistung erfordert, kann es einen langsamen Computer schon einmal halbwegs in die Knie zwingen. Der vertikale Abstand zwischen den Konturlinien kann auf dem Voreinstellungsschirm verändert werden (erreichbar über Options...). Die niedrigste Konturauflösung beträgt 250 Fuß, und wird immer dargestellt, unabhängig davon wie Sie die Intervalle eingestellt haben.

Contours 250'

Rivers and Lakes (Flüsse u. Seen)
Selbsterklärend

Rivers / Lakes

Roads (Straßen)
Selbsterklärend

Roads

Railways (Eisenbahnwege)
Selbsterklärend

Power Lines (Überlandleitung)
Selbsterklärend

Structures (Bauwerke)
Symbol für Gebäude, Brücken oder Bahndämme.

Flugplätze
Die Rollbahnausrichtungen der Flugplätze werden immer auf der Karte angezeigt, und die aktiven Bahnen werden farblich unterschieden. Dieser Schalter schaltet den Stützpunktnamen nur an oder aus.

ILS Abdeckung
Wenn Ihr Flugzeug sich innerhalb des ILS-Symbols befindet und etwa mit der Nase Richtung Landebahn weist, wird Ihr ILS-System (Instrumentenlandesystem) aktiv sein. Sie können es dann entweder zum automatischem Landeanflug oder zur manuellen Landung verwenden.

Flightplan (momentaner)
Wenn eine vorgegebene Mission geladen wird sollte Ihr Flugplan wie in diesem Beispiel aussehen. Auf Campaign Level oder höher, zeigt dies den Flugplan (unter mehreren) den Sie momentan anschauen oder verändern. Wo der Flugplan eine Kursveränderung anzeigt, wenn Sie von einer Wegmarke zur nächsten fliegen wird eine Kurve angezeigt. Wie flüssig eine Kurve dargestellt wird, ist auf dem Voreinstellungsschirm auswählbar (über 'Options' erreichbar), da das Zeichnen von vielen flüssig verlaufenden Kurven eine schwere Last für langsamere Computer sein kann.

Flightplan (andere)
Wenn mehr als ein Flugplan auf der Karte gezeigt wird, werden diejenigen, die Sie nicht gerade bearbeiten oder ansehen so wie hier aussehen.

Category Flag (Kategoriezeichen)
Dieses Symbol wird von der Zielfindungseinrichtung benutzt, um alle potentiellen Ziele einer bestimmten Kategorie hervorzuheben, zum Beispiel Brücken, die über eine Straße führen, Kontrolltürme, Lagerhallen etc. Dies ist sinnvoll für 'Free Fire'-Missionen und auf Campaign- oder Kommandoebene. Wenn Sie die 'Targets' (Ziele) -Schalter dazu verwenden die Zielfindungseinrichtung aufzurufen, wird die Hervorheben der Ziele automatisch angeschaltet. Und wenn Sie diesen Schalter wieder abstellen, wird er wieder zurück in den ursprünglichen Zustand versetzt.

Category Flag

Priority Flag (Prioritätszeichen)
Dieses Symbol wird von der Kommandoziel-Prioritätseinrichtung benutzt, um Positionen, die wichtige Ziele darstellen hervorzuheben. Dieses Instrument wird nur auf Kommandoebene benutzt.

Priority Flag

Eine Menge von anderen Schaltern am unteren Rand des Fensters sind sogenannte 'Split'-Schalter. Jeder ist in drei Bereiche aufgeteilt. Diese beinhalten die eigenen und gegnerischen Versionen derselben Symbole und der Bereich darunter beinhaltet den Legendentext. Gegnerische Symbole sind normalerweise in orange, die eigenen in blau dargestellt (schauen Sie in Ihre technische Ergänzung für Ihr Computersystem falls das nicht der Fall ist). Wenn Sie auf die Symbolflächen klicken hat das genau den Effekt, den Sie bereits vermutet haben: Die Anzeige für gegnerische oder eigene Symbole werden individuell an- oder abgeschaltet. Wenn Sie jedoch darunter im Textbereich klicken dreht es den Auswahlstatus beider Symbole um, es gibt Ihnen dann genau das Gegenteil dessen, was Sie im Moment sehen. Mit anderen Worten: Wenn beide (alliierte und gegnerische) Symbole ausgeschaltet sind, bewirkt ein Klicken, daß beide angeschaltet werden. Aber nehmen wir an das alliierte Symbol ist angeschaltet, und das gegnerische aus. Dann bedeutet ein Klicken: Alliierte Symbole AUS und gegnerische Symbole AN.

AA Threat (AA Bedrohung)
Landstriche, die durch AAA oder SAMs abgedeckt sind, werden wie hier dargestellt. Der gezeigte Bereich illustriert die maximale, effektive Reichweite des stationierten Systems und zieht nicht die Geländeform oder die Veränderung der Reichweite, bedingt durch Höhe, ins Kalkül.

AA

EWR Coverage

EWR Coverage (EWR Abdeckung)
Dies zeigt Gebiete, die innerhalb der Reichweite von Frühwarnstationen liegen. Zieht ebenso nicht die Geländeform ins Kalkül, aber Sie können diese Information aus dem Flugplanprofil-Fenster (Flightplan Profile Window) ersehen (weiter unten) oder aus dem Point Data-Fenster.

CAP Area

CAP Area (CAP-Gebiet)
Zeigt ein CAP-Gebiet (Combat Air Patrol = Luftraumüberwachung) für Jets an. Gegnerische Positionen sind geschätzt, verbündete Positionen sollten exakt sein. Dies sollte Ihnen eine Ahnung davon geben, wo Sie vielleicht Unterstützung finden oder gegnerische Kräfte antreffen könnten.

AWACS Track

AWACS Track (AWACS Flugroute)
Zeigt die exakte 'Rennstrecke' (engl. Racetrack, ironischer Pilotenslang, da AWACS-Flugzeuge recht langsam sind. Anm. d. Übers.) der eigenen AWACS-Flugzeuge, und die geschätzte der gegnerischen AWACS. Beachten Sie daß die feindlichen AWACS eine mehr 8-förmige Route anstatt einer ovalen fliegen. AWACS ist auf beiden Seiten nicht immer verfügbar, aber wenn sie im Einsatz sind, werden Abfangjäger effizienter in der Verteidigung des jeweiligen Luftraumes sein. Das AWACS-Flugzeug selbst stellt ein sehr wertvolles Ziel dar.

Ground Forces

Ground Forces (Bodentruppen)
Als Standard-Militärsymbol für eine mechanisierte Einheit wird dies an Stellen plaziert, wo größere Truppenkonzentrationen auf dem Konfliktgebiet, in Reserve, oder auf dem Weg zum Schlachtfeld, bekannt sind. Bevor Sie nicht in Betracht ziehen diese wirklich anzugreifen, sollten Sie sich tunlichst von ihnen fernhalten, denn sie werden meist schwer verteidigt.

Die Karte bewegen und zoomen

x1
x2
x3
x4
x5
x6

Zoom Kontrolle

Sich auf der Karte zu bewegen und diese verkleinern und vergrößern (zoomen) wird mit der Maus und der RECHTEN Maustaste erledigt. Um einen Punkt auf der Karte zu zentrieren, zeigen Sie mit dem Mauszeiger auf diesen Punkt und

klicken mit der rechten Maustaste. Die Karte wird dann um diesen Punkt herum wieder neu aufgebaut. Um die Karte zu verkleinern oder zu vergrößern klicken Sie mit der rechten Taste und halten diese gedrückt. Eine kleine Tafel mit Kästchen, die mit den verfügbaren Zoomeinstellungen korrespondieren wird unter dem Mauszeiger erscheinen, der auf dem momentanen Zoomlevel zeigt. Dies funktioniert ganz ähnlich wie der 'Options...' -Schalter. Halten Sie jetzt die Maustaste gedrückt! Sie können nun durch einfaches Bewegen des Mauszeigers auf das Kästchen mit der gewünschten Zoomeinstellung und dem Loslassen der rechten Taste den neuen Zoomlevel einstellen.

Navigationsübung: Flugplan

Abb. 5.2

Alles über Wegmarken

Der Flugplan für die geladene Mission wurde bereits für Sie erstellt und sollte auf der Karte durch Herauszoomen sichtbar sein. Falls er das nicht ist, haben Sie ihn wahrscheinlich auf dem Legendenfenster ausgeschaltet, also müssen Sie ihn wieder (mit dem Schalter 'Current Flightplan') anschalten. Wenn Sie das Kapitel über Fortgeschrittenes Flugtraining gelesen haben, werden Sie etwas Ähnliches schon auf dem PLN-Display des Navigators gesehen haben. Es besteht aus einer Reihe von Linien, die in Kästchen befindliche markierte Symbole miteinander verbinden, Kreisen und Dreiecken und wird normalerweise zurück in die Nähe des Ausgangspunktes führen.

Ein Flugplan besteht aus Wegmarken und sogenannten Strecken. Wegmarken sind fixierte Punkte, die durch Symbole dargestellt werden und Strecken sind ganz einfach die Flugwege zwischen einer Wegmarke und der nächsten. Eine Strecke beginnt normalerweise mit einer Kurve und endet an der nächsten Wegmarke als gerade Linie. Es gibt folgende verschiedene Wegmarken:

Startpunkt Der Startpunkt, der immer Wegmarke A ist, liegt einleuchtenderweise auf dem Stützpunkt, von dem Sie starten.

Wendemarken Wendemarken sind einfach Orte, an dem Sie den Kurs wechseln. Sie sind die häufigsten Wegmarken und werden mit Großbuchstaben gekennzeichnet, beginnend bei A, und diese werden in alphabetischer Reihenfolge abgeflogen.

Initialpunkte Initialpunkte (oder Anfangspunkte) sind die Wendepunkte von denen Sie aus den Angriff auf ein Bodenziel beginnen. Sie werden in der gleichen Reihenfolge mit den anderen Wegmarken gekennzeichnet.

Ziele Ziele werden mit den Buchstaben X, Y und theoretisch auch Z markiert und stehen für den ersten, zweiten und (meist nicht vorkommenden) dritten geplanten Angriffspunkt auf einer Mission.

CAP-Start Dieser Punkt wird gebraucht um eine Luftraumüberwachungsroute für ADV-Missionen festzulegen. Die relativen Positionen dieses Punktes und der nächsten (dem CAP-Endpunkt) Wegmarke definieren eine ovale Route, die Ihr Tornado patrouilliert, um eindringende Feindflugzeuge abzufangen.

CAP-Endpunkt Siehe CAP-Start weiter oben. Nur für ADV Flugpläne.

Landeanflugspunkt Der Landeanflugspunkt sollte am Ende des ILS-Strahls von dem Flugplatz plaziert werden, auf dem Sie landen wollen. Sie können die ILS-Abdeckung durch die Legendenfunktion auf der Karte sichtbar machen. Dieser Punkt bleibt in der Abfolge der Wendemarken.

Eine Wegmarke muß selbstverständlich eine Position auf der Karte haben und zu den oben aufgelisteten Punkten gehören. Die Wegmarke wird aber ebenfalls eine Menge anderer Daten enthalten (nennen wir sie Attribute). Hier ist eine Aufstellung aller denkbaren Attribute:

Bezeichnung Alle Wegmarken haben Bezeichnungen. Diese wird ein einzelner Buchstabe des Alphabets, beginnend mit A (für den Startpunkt) sein, und alphabetisch fortfahren (außer den Zielwegmarken die in Reihenfolge mit X, Y und Z bezeichnet werden).

Typ

Einer von folgenden:

Take off (Start)
Turning point (Wendemarke)
Initialpoint (Initialpunkt) für (Zielbezeichnung) (nur IDS-Flugpläne)
Target (Ziel) (nur IDS-Flugpläne)
CAP-Start (nur ADV-Flugpläne)
CAP-End (nur ADV-Flugpläne)
Approach point (Landeanflugspunkt) für (Stützpunktname)

Position

Koordinaten werden in der Titelzeile angezeigt.

Rückenwind/Gegenwind

Nur Start- und Landeanflugsmarken haben dieses Attribut. Es gibt die Stärke der Komponente des Windes, die von vorne (Gegenwind) oder hinten (Rückenwind) weht in Knoten an, während Sie starten bzw. landen. Falls Sie eine Rückenwindkomponente haben, starten oder landen Sie in der falschen Richtung. Dies sollte nicht mit vorgegebenen Flugplänen passieren, es sei denn Sie editieren den Flugplan. Wenn Sie dies machen wollen, lesen Sie bitte Abschnitt 2 dieses Kapitels.

Seitenwinde

Nur für Start- und Landewegmarken. Es gibt die Stärke der Komponente des Windes, die quer über die Startbahn weht in Knoten an, während Sie starten bzw. landen. Ein starker Seitenwind kann den Start oder den Landeanflug recht schwierig gestalten.

Zeit

Alle Wegmarken zeigen eine Zeit und einen Zeitstatus an. Für sie Startwegmarke ist dies die Startzeit. Für alle anderen Wegmarken ist es der Zeitpunkt, an dem Sie planen diese Wegmarke zu passieren oder anzugreifen. Der Status zeigt ‘Free’, ‘Fixed’ oder ‘Bound’ an.

Höhe

Jede Wegmarke, außer dem Startpunkt, hat ebenfalls eine Flug- und eine TF-Höhe und ein AFDS Flughöhen-Attribut. Wenn die Flughöhe auf ‘Höhe halten’ geschaltet ist, wird das AFDS versuchen die Strecke bis zu dieser Wegmarke auf einer gegebenen BAROMETRISCHEN Höhe (d.h. Höhe über Meeresspiegel) zu fliegen. Und wenn die Flughöhenauthorität auf TF-Höhe (Ride height) eingestellt ist, versucht das AFDS die Strecke bis zu der Wegmarke im Bodenverfolgungsmodus (bei einer gegebenen Höhe) zu fliegen. Sehen Sie zur Methode der Höheneinstellung den zweiten Abschnitt dieses Kapitels.

Geschwindigkeit

Alle Wegmarken, außer dem Startpunkt, haben eine Anzeige für die Geschwindigkeit und den Geschwindigkeitsstatus. Dies ist die durchschnittliche Geschwindigkeit, die für den Schenkel notwendig ist um in der angezeigten Zeit an dieser Wegmarke einzutreffen. Sie können auswählen ob diese Geschwindigkeit in IAS (Indicated Air Speed = Angezeigte Luftgeschgwindigkeit) oder in Mach-Zahlen angezeigt wird. Die Geschwindigkeit an einer Wegmarke beeinflußt ebenfalls den Wenderadius am Beginn des Schenkels zur nächsten Wegmarke. Der Geschwindigkeitsstatus kann heißen: ‘Free’, ‘Fixed’ oder ‘Bound’. Schlagen Sie im zweiten Abschnitt dieses Kapitels für Erklärungen dieser Begriffe und der Methode zur Geschwindigkeitseinstellung nach. Wie auch die Zeiteinstellungen sollten Sie mit diesem Feature vorsichtig umgehen.

Ziel

Nur für Zielwegmarken. Wird in der Titelzeile neben den Kartenkoordinaten angezeigt. Beschreibt das Ziel, z.B. Straße, Brücke, HAS, Startbahn etc.

Ladungsdaten: Waffen, Abwurf, Salven, Minimale empfohlene Abwurfhöhe

Nur für Zielwegmarken. Diese Parameter spezifizieren die Waffenladung, die zum Angriff auf dieses Ziel gebraucht wird und wie die Ladung dann abgeworfen werden soll. Die Luft-Boden-Zuladung Ihres Tornado wird in drei Gruppen, den sogenannten ‘Packages’ aufgeteilt, die zum Gebrauch für bestimmte

Ziele gedacht sind. Waffenladungen und Waffen allgemein werden detailliert im Kapitel über die Waffenumsetzung behandelt. Salvengröße (Anzahl der Waffen in einem 'Package') und minimale Sicherheitshöhe für den Abwurf (z.B. 1000 Fuß oder darüber) werden ebenso dargestellt. Schauen Sie im zweiten Abschnitt dieses Kapitels nach, um herauszufinden, wie Sie diese Einstellungen verändern.

	Position	Höhe	Zeit	IAS/Mach	Ziel	Gruppe	Gegenwind	Seitenwind
			*					
Take-off	*		*				*	*
Wende	*	*	*	*				
CAP Start	*	*	*	*				
CAP Ende	*	*	*	*				
Initial	*	*	*	*				
Ziel	*	*	*	*	*	*		
Anflug	*	*		*			*	*

Wie man den Flugplan und die Wegmarkendaten liest

Klicken Sie auf den Schalter in der Karte mit der Bezeichnung 'Flightplan' um das Flugplanfenster zu öffnen. Dieses Fenster ist in drei horizontale Abschnitte eingeteilt. Der obere Abschnitt (der 'Tool Strip') enthält Schalter, die wiederum Sub-Fenster öffnen. Diese zeigen individuelle Wegmarkendaten, eine Zusammenfassung oder das Profil (Seitenansicht) eines Flugplans, oder teilen und vereinigen Wegmarken, wenn Sie eine Mission mit mehreren Flugzeugen planen. Der mittlere Abschnitt (der 'Waypoint Strip') zeigt Ihnen Schalter, die mit der Bezeichnung jeder Wegmarke (A, B,.. X,..F, G etc.) im Flugplan versehen sind und Sie können jeweils einen davon auswählen. Im linken, unteren Bereich erscheinen Schalter zum Einsetzen und Löschen von Wegmarken (falls angebracht). Der untere Abschnitt schließlich (der Aircraft A/c Strip) zeigt die Nummer der Mission in der täglichen Abfolge, plus individuelle Schalter für alle Flugzeuge in der Mission. Wie auch die Wegmarken werden die Flugzeuge mit den Buchstaben A, B, C, usw. gekennzeichnet.

Flugplan Fenster

Während sich dieses Fenster auf dem Bildschirm befindet bewirkt ein Klicken mit der LINKEN Maustaste die Plazierung einer neuen Wegmarke an der Stelle, wo sich der Mauszeiger befindet, also seien Sie vorsichtig. Falls Sie versehentlich eine neue Wegmarke erstellen, klicken Sie einfach EINMAL auf den 'Delete'-Knopf in der unteren Reihe des Flugplanfensters bevor Sie irgend etwas anderes unternehmen.

Stellen Sie die Zoomeinstellung auf 2x oder 3x und, falls es nicht sowieso schon hervorgehoben ist, klicken Sie einmal auf den Schalter A im Wegmarkenstreifen. Dies wird Wegmarke A auswählen, den Schalter hervorheben und falls die Wegmarke nicht auf dem Bildschirm ist, wird sich die Karte selbständig wieder zentrieren, um ihn anzeigen zu können. Sie können auch jede beliebige Wegmarke durch Klicken mit der linken Maustaste auf das Wegmarkensymbol auf der Karte anwählen und den Wegmarkenschalter hervorheben.

Nun klicken Sie einmal auf den Wegmarkenschalter im 'Tool-Strip'. Ein weiteres Fenster, das Wegmarkenfenster, wird erscheinen und Ihnen detaillierte Angaben zur ausgewählten Wegmarke geben und alle für diesen Typ passende Attribute anzeigen. Sie können dieses Fenster ebenso durch Doppelklicken auf den Wegmarkenschalter oder das Kartensymbol öffnen. Da dies ein Startpunkt ist, wird die angegebene Zeit Ihre geplante Startzeit sein. Wenn Sie dann Wegmarke B, C etc. wählen wird das Wegmarkenfenster auf dem Schirm bleiben und die Daten für jede Wegmarke im Turnus anzeigen. Auf diese Weise können Sie schnell und einfach durch den kompletten Flugplan schalten und die Daten jeder Wegmarke auf der Karte sehen und überprüfen. Sie können das Flugplanfenster oder das Wegmarkenfenster mit der Titelzeile oder dem Schließkästchen verschieben oder schließen.

Flugplan-Zusammenfassungsfenster

Wenn Sie auf den 'Summary' (Zusammenfassung)-Knopf im Flugplanfenster drücken wird Ihnen ein Sub-Fenster gezeigt, welches den gesamten Flugplan, mit Zeiten und Ereignissen, zusammenfaßt.

Flugplan-Profilfenster

Jede vorgefertigte Mission wird immer einen Flugplan zeigen, der auf allen Punkten über dem Terrain ist. Gegenden, wo Ihr Flugplan Sie sozusagen durch den Boden fliegen läßt wird als solides Rechteck in kontrastierender Farbe dargestellt. Über dem Profil befindet sich eine breite, horizontale Zeile, die ihre Farbe an allen Punkten des Profils verändert um anzuzeigen, ob Sie über alliiertem oder gegnerischem Territorium fliegen.

Profil Fenster

Entlang der unteren Seite des Fensters befindet sich eine Reihe von Knöpfen (ähnlich denen im Wegmarkenstreifen des Flugplanfensters), einer für jede Wegmarke im momentanen Flugplan. Die Knöpfe für die Wegmarken definieren den Abschnitt Ihres Flugplanes, der im Profil zu sehen sein wird. Diejenigen, die hervorgehoben sind, werden momentan sichtbar im Profilfenster sein. Ein einzelner Mausklick auf einen Knopf wird das linke oder rechte Ende des hervorgehobenen Streifens zum gewählten Knopf und Wegmarke hin erweitern oder verkürzen (je nachdem welches näher ist). Wenn Sie auf einen Wegmarkenknopf doppelklicken wird ein Profil gezeigt, das nur drei Wegmarken umfaßt: Das welches Sie anklickten, und diejenigen, die auf beiden Seiten davon liegen.

Wenn Sie zum ersten Mal dieses Fenster öffnen, oder wenn Sie die Wegmarkenknöpfe dazu benutzen den sichtbaren Profilabschnitt zu verändern, werden die Linien, die Ihren Flugweg repräsentieren, das darunterliegende Terrain und die 'Besitzverhältnisse' recht schnell aufgebaut werden. Nachdem diese vorhanden sind wird der Abschnitt des Flugplans auf bekannte AA-Bedrohungen (AntiAircraft = Luftabwehr) hin untersucht und eine vertikale Schraffierung erscheint, wann immer sich der Flugplan mit einer AA-Bedrohung überschneidet. Nachdem dies geschehen ist wird eine andere (normalerweise unterbrochene) Linie auf dem Profildisplay erscheinen, die aber langsamer von links nach rechts gezeichnet wird. diese zeigt für jeden Punkt entlang des Profils die Höhe ab der Sie wahrscheinlich für (bekanntes!) feindliches Bodenradar sichtbar sein werden. Sie sollten also offensichtlich Ihren Flugweg, wo immer es möglich ist, unter dieser Höhe halten. Der Grund dafür, warum

Profil Schema

Abb. 5.3

die Linie so langsam erscheint ist recht simpel: Die Rechenoperationen, die nötig sind, um diese Daten anzuzeigen, brauchen EINE MENGE Rechenkapazität, aber sie werden als Hintergrund-Task ausgeführt und halten Sie nicht davon ab sich auf der Karte zu bewegen, zu zoomen, Fenster zu verschieben oder eine andere Funktion auszuführen. Wenn Sie jedoch den Flugplan durch Umsetzen, Löschen oder Herumziehen von Wegmarken verändern, wird das Profil ganz von neuem anfangen müssen.

Falls Sie es notwendig finden Ihren Flugplan nach Ihren Vorstellungen zu verändern, schlagen wir vor daß Sie zuerst Abschnitt 2 (Wie man eigene Missionen plant) dieses Kapitels lesen, welches dafür gedacht ist, Sie auf das Campaign-Spiel vorzubereiten. Es gibt natürlich nichts, was Sie davon abhält

vorgegebene Missionsflugpläne zu überarbeiten, oder eine eigene 'Free Fire' Mission selbst zu planen. Denken Sie nur daran daß der Erfolg einer vorgefertigten Mission an der Effektivität Ihres Angriffs auf das festgelegte Ziel gemessen wird. Also stellen Sie sicher, daß Sie es auch angreifen.

Generalprobe einer Mission mit dem Erkundungsmodus

Eine weitere sinnvolle Einrichtung, die von beträchtlichem Wert für die Missionsplanung sein kann ist der Erkundungsmodus, in dem Sie über den üblichen Weg durch 'Options../Exit' gelangen. Mit diesem Modus gelangen Sie in eine detaillierte Simulation des Fluggebiets und können sich dort frei bewegen um sich mit den Zielen und dem umgebenden Terrain (oder jedem anderen Teil der Route) vertraut zu machen.

Falls Sie eine bestimmte Gegend erkunden möchten, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diesen Punkt um es in der Karte des Missionsplaners zu zentrieren, bevor Sie in den Erkundungsmodus wechseln. Und genau an diesem Punkt werden Sie sich dann beim Erkunden wiederfinden. Umgekehrt bedeutet das: Wenn Sie den Erkundungsmodus verlassen und zum Missionsplaner zurückkehren, wird sich die Karte an Ihrer letzten Position im Erkundungsmodus zentrieren.

Met. Report

Vor dem Start klicken Sie auf den Schalter 'Met. Report'. Ein neues Fenster wird sich öffnen und Ihnen einen meteorologischen Bericht geben. Für Simulatorübungen können einige dieser Wettercharakteristiken verändert werden.

Wind: Zeigt die Richtung in Grad an (WOHER der Wind bläst!). Dies kann nicht verändert werden. Die Windgeschwindigkeit wird in Knoten angegeben. In Simulatormissionen können Sie durch wiederholtes Klicken auf den Durchschaltknopf (neben dem Text) eine der verfügbaren Windgeschwindigkeiten auswählen.

Sichtverhältnisse: Es gibt vier verschiedene Sichtverhältnisse. Leichte Bewölkung (light cloud only), bewölkt (overcast), Nebel (Fog) und schwerer Nebel (thick fog). Im Simulator können Sie mit dem Durchschaltknopf aus einer der vier Wetterbedingungen auswählen. Die Wolkenuntergrenze und das Wolkendach werden in Fuß angegeben, können aber nicht verändert werden.

Die Auswirkungen des Wetters auf die Mission

Wind: Der Wind wird sich hauptsächlich auf die Streckenlänge Ihres Starts oder Ihrer Landung und die Schwierigkeit Ihres Landeanfluges auswirken.

Der Wind wird selten so nett sein in direkter Landerichtung zu wehen, deshalb ist es nützlich in der Richtung zu starten (oder zu landen), in der die Gegenwindkomponente größer als die Rückenwindkomponente ist. Wenn Sie das Wegmarkenfenster für die Start- und Landeanflugswegmarken öffnen, werden Sie sehen daß die Daten beider Wegmarken die Gegen- oder Rückenwindgeschwindigkeit sowie die Seitenwindgeschwindigkeit (siehe {diagrams}) angezeigt werden. Jedes vernünftige Arrangement der Wegmarke B (welche die Startrichtung lenkt) und der Landeanflugsmarke (die über die Landerichtung entscheidet) wird dann eher Gegenwind als Rückenwind enthalten. Die Stärke der Seitenwindkomponente wird zum großen Teil über die Schwierigkeit der Landung entscheiden. Vorgegebene Missionen werden diese Faktoren für die Start- und Landerichtung immer in Rechnung ziehen.

Wolken: Logischerweise können Sie nicht durch eine dicke Wolke sehen, aber trösten Sie sich, Infrarot-Sensoren und die meisten Laser können das ebensowenig. Dieser Fakt verringert oder verhindert gar völlig den Einsatz von wärmesuchenden Raketen, aber ebenso wird der Einsatz Ihrer TIALD-Kameras verhindert. Weil Angriffe mit laser-gelenkten Bomben nur mit dem TIALD zur Zielbeleuchtung ausgeführt werden können, muß das TIALD in der Lage sein das Ziel ‘sehen’ zu können, um einen Angriff erfolgreich durchzuführen. Und weil Sie ungefähr auf 23000 Fuß fliegen müssen, um dem TIALD ein genügend großes Blickfeld zur Zielverfolgung zu geben, können Sie es bei dichter Bewölkung nicht einsetzen.

Zum Schluß: Der Beladungs-Check

Wenn Sie die Einsatzbesprechung, den Flugplan und alle anderen relevanten Daten verstanden haben wird das Letzte, was Sie vor dem Start machen müssen, die Überprüfung des Flugzeuges daraufhin sein, ob die richtigen Waffen für die geplanten Ziele geladen wurden, ob Sie Defensivwaffen laden (wird durch Gewicht und Verfügbarkeit eingeschränkt) sollen, und Sie müssen entscheiden, wieviel Extratreibstoff Sie mitführen wollen.

Das Zuladungsfenster

Das Zuladungsfenster kann jederzeit durch Klicken auf den 'Payload'-Schalter geöffnet werden. Dieses zeigt in Diagrammform alle möglichen, außen zu tragenden Lasten und die Aufhängepunkten, die sie tragen können an. Zusätzlich wird die Treibstoffzuladung, das Gesamtgewicht des Flugzeugs und die Gewichtsgrenze angezeigt. Die Munitionsbehälter Ihrer innen eingebauten Maschinenkanone werden beim Start immer voll sein und 180 Schuß pro Kanone enthalten.

Für den IDS-Tornado gibt es vier Schalter in diesem Fenster, die Ihnen erlauben die drei möglichen Waffenfrachten oder die verbleibenden Aufhängepunkten (keine Bodenangriffszuladung) anzusehen und zu verändern. Die Schalter, die die Waffenladung für geplante Angriffe zeigen sind mit X, Y oder Z markiert. Die Inhalte dieser Ladungen können nicht verändert werden, es sei den Sie verändern den Missionsplan.

Zuladungs Fenster

ADV-Tornados tragen keine Luft-Boden Waffen, können aber mit Sky Flash-Raketen ausgerüstet werden, welche der IDS-Tornado nicht tragen kann. Der Zuladungsbildschirm für eine ADV-Mission wird viel weniger Optionen anzeigen.

Zuladungen werden links-unten im Zuladungsfenster angezeigt, mit einer Linie für jede Ladung. Diese Linie unter dem Fluzgzeugdiagramm zieht sich

(von den Zuladungen aus) nach rechts, und am rechten Ende dieser Linie befindet sich eine Tafel, die die Zahl der Ladung im Flugzeug anzeigt.

Vertikale Linien ziehen sich vom Flugzeugdiagramm nach unten und stellen die Aufhängepunkte dar, an denen die Zuladung befestigt wird. Wo die vertikale Linie einer Gondel auf die horizontale Linie einer Zuladung trifft, wird meist ein Symbol oder eine Gruppe von Symbolen gezeigt, die weiter unten erklärt werden. Falls an dem Treffpunkt beider Linien kein Symbol angezeigt wird, bedeutet es daß die Zuladung nicht an diese Gondel paßt. Jedes Symbol bedeutet daß diese Zuladung an genau dieser Gondel angebracht werden kann. Wo mehr als ein Symbol an einer solchen 'Kreuzung' auftaucht, indiziert es, daß entweder mehr als eine Gondel vorhanden ist und/oder ein Träger eingepasst werden kann, um mehr als eine Zuladung aufzunehmen. Beide Fälle treffen auf die linken und rechten Rumpf-Aufhängepunkte zu, wo bis zu vier verschiedene Zuladungen eingesetzt werden können. Es gibt zwei Aufhängepunkte und jede kann mit Doppelträgern versehen werden.

Ladung und Aufhängepunkte

Symbol	**Bedeutung**
Zuladungssymbol	Eine Zuladung in der momentanen Ladungsstelle (wird durch Klicken auf den 'Package'-Schalter gewählt) ist an diesem Punkt eingepaßt.
Graues Symbol	Eine Zuladung in einer anderen Ladungsstelle (nicht das momentan gewählte) wird an diesem Punkt eingepaßt.
Erhabener Schalter	Dieser Punkt ist für diese Zuladung innerhalb der derzeitigen Ladungsstelle verfügbar.
Ebener Schalter	Dieser Punkt ist für diese Zuladung verfügbar, aber nicht innerhalb der momentanen Ladungsstelle. Der Grund dafür ist entweder daß der Zuladungstyp nicht passend ist (z.B.ein Abwurftank in einer Luft-Boden Ladungsstelle) oder weil die Regel, daß jedes Waffen-Package

nur eine Art von Zuladung enthalten darf verletzt wurde.

gedrückter Schalter Es wäre möglich diese Zuladung an diesem Punkt anzubringen, aber nur wenn Sie vorher etwas anderes entladen.

Falls eine Stelle für einen eigenes Angriffsziel angewählt ist können Sie diese Ladungsstelle be- und entladen indem Sie den Mauszeiger auf 'Point Availible (verfügbarer Punkt) oder einem 'Current Package Store' (derzeitige Ladungsstelle) fahren und mit der rechten Taste anklicken.

Schema der Zuladungssymbole

Abb. 5.4

Zwei andere Schalter erscheinen oben-rechts in diesem Fenster, unter den Schaltern für die Ladungsstellen-Auswahl. Diese werden mit 'Standard' (Norm) und 'Clear Package' (Ladungsstelle löschen) bezeichnet. Wenn Sie auf 'Standard' klicken wird eine Ladung, bestehend aus den Waffen für die geplanten Ziele, Abwurftanks (falls notwendig), Störbehälter und 2 AIM 9L Raketen zugeladen. Alle anderen Zuladungen werden entfernt. Wenn Sie zum ersten Mal in das Zuladungsfenster gelangen, nachdem Sie eine Mission geladen oder erstellt haben wird der Tornado genau so beladen, wie der 'Standard'-Schalter es bewerkstelligen würde.

Der 'Clear Package'-Schalter wird nur dann aktiv sein, wenn die momentan gewählte Ladungsstelle NICHT X, Y oder Z ist. Klicken Sie auf diesen Schalter und alle Zuladungen in der momentan gewählten Ladungsstelle werden gelöscht, außer den externen Tanks, falls diese für die geplante Mission notwendig sind.

Gewicht und Treibstoff

In der linken, oberen Ecke des Bildschirms sind folgende Anzeigen vorhanden: 'All-Up Weight' (Gesamtgewicht des Flugzeuges, inklusive Treibstoff und allen Zuladungen), 'Stores Weight' (Gewicht der Zuladungen ohne Treibstoff der Abwurftanks), 'Fuel Weight' (Treibstoffgewicht inklusive den Abwurftanks) und 'Weight Margin' (Gewichtsspielraum), welches die Differenz zwischen

Treibstoffgewichtsanzeige

Gesamtgewicht und MTOW (Maximum Take-Off Weight = Zulässiges Startgewicht) ist. All diese Gewichtsabbildungen sind passive Anzeigen, außer der Treibstoffgewichtsanzeige, die dazu verwendet werden kann Treibstoff zu- oder abzuladen.

Immer wenn ein Missionsflugplan geladen, erstellt oder verändert wird, wird die minimal benötigte Treibstoffmenge automatisch für die angegebenen Distanzen und Geschwindigkeiten berechnet, plus einer Reserve von 1500 kg (3300 lbs.). Dieses kalkulierte Minimum an Treibstoffgewicht wird als bereits geladen angezeigt, wenn Sie das Zuladungsfenster das erste Mal öffnen. Falls mehr Treibstoff als die internen Tanks fassen für die Mission benötigt wird, werden externe Tanks angebracht und immer voll sein und der innen befindliche Treibstoff wird ebenfalls auf maximale Füllmenge gebracht.

Wenn keine Außentanks angebracht werden, können Sie die interne Treibstoffladung mit dem ‘Fuel Weight Display’ (Treibstoff-Gewichtsanzeige) verändern. Klicken Sie auf die Zahl in der Treibstoff-Gewichtsanzeige die Sie verändern möchten. Es werde dann pfeilförmige Symbole über und unter der Zahl erscheinen. Klicken Sie auf die Pfeile um die Zahl nach oben oder unten hin zu verändern. Für schnelle Veränderung klicken Sie und halten die Maustaste gedrückt. Wenn die zu verändernde Zahl über 9 oder unter 0 springt, wird die nächsthöhere bzw. nächstniedrigere Zahl ebenfalls verändert. Wenn Sie eine andere Zahl verändern wollen klicken Sie einfach darauf, und die Pfeile werden zu dieser Zahl wechseln. Die Pfeile können durch nochmaliges Anklicken der dazwischen liegenden Zahl zum Verschwinden gebracht werden. Mit den Pfeiltasten können Sie die Treibstoffmenge bis zum Maximum der internen Tanks erhöhen. Wenn Sie mehr benötigen, können Sie dies nur mit der Zuladung von vollen Zusatztanks (in der ‘Other’-Ladungsstelle).

Welche Zuladung?

Die ‘Standard’-Option wird immer bestimmte Gegenstände laden, wenn Aufhängepunkte frei sind diese aufzunehmen. Für die IDS-Verion sind diese: Defensivbehälter (Düppel- und Leuchtkörperdispensor auf dem äußeren Pylon steuerbord, und der ECM-Behälter auf dem äußeren Pylon backbord) und ein Paar AIM 9L-Raketen für die Selbstverteidigung (jeweils eine an den

inneren Pylonen). Andere Zuladungen können stattdessen dort plaziert werden, aber denken Sie scharf nach, ob Sie die Abwehrbehälter zu Hause lassen sollen.

Die Aim 9L ist als wirkliche Option gedacht. Ohne sie besteht Ihre einzige Luft-Luft Waffe in der Bordkanone, aber die taktische Standarddoktrin für den IDS-Tornado bei der Begegnung mit einem Abfangjäger kann in zwei Worten zusammengefaßt werden: Lauf weg! Auf der anderen Seite bedeutet es daß Sie dadurch dem Gegner einen ‘Mission-kill’ geliefert haben. Sie sind zwar noch am Leben, aber die Mission ist ‘tot’. Die Entscheidung liegt bei Ihnen, aber da das Gewicht und der Luftwiderstand einer AIM 9L vergleichsweise gering sind, schlagen wir vor daß Sie diese Raketen mitführen, es sei denn Sie brauchen den Ladeplatz definitiv für etwas anderes, zum Beispiel eine ALARM.

Wenn Sie das alles selbst laden wollen, denken Sie daran, daß Sie zuerst auf den ‘Other’-Schalter drücken müssen.

Eine andere Form der Defensivbewaffnung wären die ALARM Anti-Radar Raketen, (obwohl diese manchmal die einzusetzenden Waffen für Ihr geplantes Angriffsziel sein werden) die im Direktmodus gegen SAM oder AAA-Bedrohungen, die auf Ihrer Route liegen, eingesetzt werden. Diese Raketen sind jedoch recht schwer und Sie könnten keine passenden Aufhängepunkte mehr frei haben, um diese mitzuführen. Sollten Sie sich entscheiden diese Raketen zu laden, klicken Sie zuerst auf eine Ladungsstellen-Schalter, der ‘-’ anzeigt um sie an einer momentan unbenutzten Stelle anzubringen.

Falls noch freie Ladungsstellen und ein ausreichender Gewichtsspielraum vorhanden sind können Sie, wenn Sie möchten, noch zusätzliche Luft-Boden Waffen für nicht eingeplante Ziele (ToO, Targets of Opportunity = Angriffsziele, die nicht eingeplant wurden und die in der Nähe Ihrer Flugroute liegen) laden. Klicken Sie einfach auf eine Ladestelle mit der ‘-’ Anzeige und fügen die gewünschten Waffen hinzu. Alle Waffen einer Ladestelle müssen jedoch vom gleichen Typ sein. Der Abwurfmodus wird automatisch auf manuell (oder das nächstliegende Äquivalent für die betreffende Waffe) gestellt, aber dies kann, einmal in der Luft, mit dem ‘Stores Management Display’ verändert werden.

Der Beginn der Mission

Wenn Sie alle nötigen Informationen aufgenommen und verstanden haben, das Flugzeug passend für die Mission beladen wurde, dann können Sie auf den 'Take-off'-Schalter drücken. Nach einer kurzen Pause um den Flugplan in Ihren Tornado einzuspeisen befinden Sie sich im Cockpit, auf der Startbahn, mit sofortiger Startfreigabe.

Letzte Übungen

Nachdem sie nun den Flugplan vor dem Start lesen können schlagen wir vor, daß Sie die 'Bombing Range'-Übung (Bombenzielwurf) in der Trainingsoption probieren. Denken Sie daran daß Sie wirklich fliegen, nicht im Simulator. Sie können auch nicht alles in die Luft sprengen was Ihnen gefällt. Die Nachbesprechung für die Bombenzielübung enthält eine Punktwertung für Genauigkeit.

Nachdem Sie diese Übung absolviert haben versuchen Sie Trainingsübungen OCU (Operational Conversion Unit = Umsetzung der taktischen Ausbildung), die richtige Missionen ohne Feindeinwirkung simulieren. Dann gehen Sie zurück zum Simulator, wo andere, schwierigere und realistischere OCU-Übungen (und Luftkampf-Übungen) auf Sie warten. Schalten sie Feindaktivität ein und soviel Realismus wie Sie vertragen können und fliegen dann gegen simulierte Gegner, bei allen Wetterbedingungen.

Wir behandeln den Gebrauch des AFDS-Flugfolgemodus um einem IDS-Flugplan zu fliegen im Kapitel über fortgeschrittenes Flugtraining. Für den ADV-Flugplan verhält es sich recht ähnlich, wenn eine CAP-Situation eingeplant ist. Starten Sie und schalten den Folgemodus ein. Das AFDS bringt Sie zum Ausgangspunkt der CAP (Combat Air Patrol = Luftraumüberwachung) und setzt Sie in die richtige Richtung. Wenn Sie das AFDS eingeschaltet lassen wird das Flugzeug zwischen dem CAP-Startpunkt und dem Endpunkt hin und her fliegen, bis kein Treibstoff mehr vorhanden ist. Sie können dies natürlich umgehen, indem sie entweder das AFDS ausschalten oder die 'Nächste

Wegmarke überspringen'-Taste drücken, um zum nächsten Wegpunkt nach der CAP-Ende-Wegmarke zu gelangen. Es gibt eine OCU CAP-Mission wo Sie dies ausprobieren können.

Wenn Sie die OCU-Missionen gegen die schlimmsten Feinde, die der Simulator Ihnen entgegenwerfen kann, fliegen und überleben können, dann sind Sie gut genug um es wirklich zu probieren. Beginnen Sie mit der Einzelmission-Option. Sie haben drei Konfliktgebiete über denen Sie kämpfen können, also werden sie einige Zeit brauchen die Möglichkeiten dort auszuschöpfen. Einige Missionen sind Einzelmissionen, andere verlangen Koordination mit anderen Flugzeugen. Denken sie daran, daß der Zeitplan genauso wichtig wie Genauigkeit ist. Wenn Sie denken daß Sie das alles verinnerlicht haben und die taktischen Probleme verstehen, gehen Sie über zum nächsten Abschnitt und setzen Ihre eigene Ideen in die Praxis um.

ABSCHNITT 2 - EIGENE MISSIONEN PLANEN

2a - 'FREE FIRE' und Campaigns (Operationen) der 1. Stufe

Es gibt verschiedene Wege, die Planung einer eigenen Mission anzugehen. Sie können zum Beispiel eine bestehende Simulatormission editieren oder sich eine Mission aussuchen, die als 'Free Fire' bezeichnet ist. Wenn Sie den Missionsplaner erreichen und ein 'Free Fire'-Mission ausgewählt haben, werden Sie sehen, daß es keinen vorgegebenen Flugplan gibt und es an Ihnen ist, Ziele, Patrouillienpunkte oder ähnliches auszuwählen und einen Flugplan aufzustellen. Abgesehen von der Tatsache, daß Sie selbst Ziele und Flugplan ausarbeiten müssen, ist eine 'Free Fire'-Mission genau wie jede andere Mission.

Die Option 'Campaign' (Operation) ist die nächste Stufe, die eine Serie von Missionen in einem Konfliktrahmen bietet, der sich mit der Zeit ändert. Wenn Sie sich für 'Campaign' im 'Combat'-Menü (Kampfmenü) entscheiden und eins der Campaign-Szenarios der 1. Stufe (Level 1) anwählen, bekommen Sie

nur den groben Umriß einer Mission zu sehen, der nur ein Ziel angibt, anstatt ein einen kompletten Flugplan vorzulegen. Dieser Umriß ist Ihr Befehl für die nächste Mission und die detaillierte Planung bleibt Ihnen überlassen, genau wie die Durchführung selbst. Sobald Sie von dieser Mission zurück sind (sofern Sie überhaupt wiederkommen), legt Ihnen Ihr Kommandeur einen neuen Befehl zur Ausarbeitung und Durchführung vor. Die Operation dauert so viele Missionen, wie nötig sind, um das Operationsziel zu erreichen, die Operation als Fehlschlag zu beenden oder eine Pattsituation herbeizuführen. Sollten Sie eine Pause nötig haben, können Sie aus dem Missionsplaner zur Missionsauswahl springen, wo die Möglichkeit besteht, die Lage abzuspeichern und später weiter zu machen.

Die Missionen für den Tornado IDS während der Campaign können sehr unterschiedliche Ziele haben. Sie können darauf abzielen, die Luftmacht des Gegners zu reduzieren (sog. 'Counter-Air' Missionen), die Transport- und Nachschubwege für seine Bodentruppen abzuschneiden ('Interdict' - Abriegelungsmissionen), wichtige Einrichtungen und Schlüsselstellungen auszuschalten ('Attack' - Angriffsmissionen) oder Luftabwehrpositionen zu vernichten, um den Weg für andere Einheiten frei zu machen ('Defence Surpression' - Verteidungsniederhaltung). Außerdem kann es passieren, daß Sie 'CAS' ('Close Air Support' - Luftnahunterstützung) fliegen müssen, wo Sie eigene Bodentruppen unterstützen, indem Sie gegnerische Truppen, die direkt vor eigenen Truppen liegen, angreifen. Das wird allerdings nur vorkommen, wenn sich Ihre Einheiten in einer verzweifelten Lage befinden. Sollte das der Fall sein, sind Ihre Überlebenschancen ohnehin nicht besonders gut. Der beste Weg so etwas zu vermeiden ist das Erreichen der Hauptziele jeder Mission.

Sollten Sie sich zum Üben für die 'Free Fire'-Mission entschieden haben, können Sie angreifen, was Sie wollen und landen, wo Sie wollen, wenn es sich um einen alliierten Flugplatz handelt. Sie werden sehen, daß nur der Startpunkt A gesetzt ist, der Ihre derzeitige Position markiert.

Lesen Sie weiter oder Sie werden sehen, was Sie davon haben...

Dieser Abschnitt soll Ihnen das Wissen vermitteln, das Sie brauchen, um einen Flupplan zu erstellen, obwohl wir natürlich nur allgemeine Ratschläge zur Taktik geben können. Einiges ist für die Operationen (Campaign) relevant, anderes betrifft nur die 'Free Fire'-Missionen. Welche Option Sie auch immer wählen wollen, Sie sollten zuerst den ganzen Abschnitt lesen. Haben Sie erstmal angefangen, eigene Missionen zu planen und zu editieren, haben Sie noch genug Freiraum, um sich in gewaltige Schwierigkeiten zu bringen!

Das Umsetzen eines Befehls in einen Flugplan

Wenn Sie in der Missionsauswahl eine Operation (Campaign) starten, erwartet Sie statt einer Einsatzbesprechung, wie es sie für einzelne Missionen gibt, ein militärischer Lagebericht zur aktuellen Situation. Der Titel des Szenarios sollte Ihnen schon einen Hinweiß daruf geben, was Sie erwartet. Sollten Sie einwilligen (Commit) und zum Missionplaner springen, werden Ihnen zwei Unterschiede zu einer einzelnen Mission auffallen: a) Es gibt zwar einen Flugplan, er besteht aber nur aus einem groben Gerüst und b) der Kartenkontrollknopf, auf dem bisher 'Briefing' stand, hat jetzt die Aufschrift 'Task'.

Klicken Sie den 'Task'-Knopf an, erhalten Sie eine Beschreibung des Befehls. Er wird nach Missionsart (Interdict, Attack etc. - Erläuterung s.o.), Art und Rufnamen (Callsigns) der teilnehmenden Flugzeuge, Position und Typ der Ziele, verwendeten Waffen und Angriffszeit aufgeschlüsselt. Die Angriffszeit wird als TOT (Time On Target - Zeit bei Ziel) oder NLT (Not Later Than - Nicht später als). Eine TOT-Zeit muß eingehalten, werden, damit die Verzahnung mit anderen Operationen funktioniert, während NLT-Zeiten Ihnen etwas Spielraum lassen.

Bei Operationen (Campaign) der 1. Stufe, müssen Sie nur Ihren eigenen Flugplan ausarbeiten, eine Situation mit der sich die nächsten Abschnitte intensiv beschäftigen. Verschieben Sie die Planung von Missionen von Angriffen mit mehreren Flugzeugen (Campaigns der zweiten Stufe) auf später.

Abb. 5.5

Probleme, Warnungen und Fehler

Wenn Sie zum ersten Mal den Basisflugplan sehen, wird Ihnen oft ein kleines Fenter auffallen, daß sich nicht schließen läßt und den Titel 'Problems' (Probleme) trägt. Dieses Fenster ist offen, weil der Basisflugplan nicht vollständig ist. Dies ist die Art des Planungssystems, Sie auf diese Tatsache aufmerksam zu machen.

Das Planungssystem wendet eine Vielzahl von Regeln auf jeden Flugplan an, um solche Sachen, wie unfliegbare Kursänderungen, unmögliche oder unwahrscheinliche Zeitabhängikeiten oder Geschwindigkeiten oder Initialpunkte, die zu dicht am Ziel liegen zu entdecken. Bricht ein Flugplan diese Regeln, erscheint automatisch das 'Problems'-Fenster mit einer Liste von Informationen. Die Informationen beginnen entweder mit 'ERROR' (Fehler), falls es sich um etwas handelt, das vor dem Start korrigiert werden muß oder mit 'WARNING' (Warnung), bei Problemen, die nicht den ganzen Flugplan sinnlos machen. Sie können sich sofort oder ganz am Ende um die Probleme kümmern, aber es wird vom System nicht gestattet, den Flugplan im Bordcomputer zu speichern und abzuheben, wenn nicht alle 'ERROR'-Meldungen aus der Liste verschwunden sind. Jede Nachricht ist ist außerdem mit dem Rufnamen des Flugzeugs (Missionsnummer plus Buchstabe) versehen, für das dieses Problem zutrifft. Dies vereinfacht die Erstellung von Einsätzen, an denen mehrere Maschinen teilnehmen.

Wegmarken setzen und bewegen

Wenn Sie eine 'Free Fire' Mission planen, existiert nur eine Wegmarke auf der Karte: Der Startpunkt, wo Sie und Ihr Flugzeug stationiert sind. Alle anderen Wegpunkte der Mission müssen Sie selbst festlegen. Fangen Sie eine Operation (Campaign) an, beinhaltet der Rumpfplan für Missionen mit dem Tornado IDS normalerweise die Zielwegmarke(n), der Plan für Tornado ADV Missionen einen CAP-Punkt (CAP - Combat Air Patrol - Gefechtsluftüberwachung) und einen Anflugpunkt. Der normale Weg einen Flugplan zu erstellen, wäre eigene Wegpunkte einzufügen und sie entsprechend zu verschieben. Beide Vorgänge sind eigentlich recht einfach und es gibt nur Probleme, wenn die Wegmarken zu dicht beieinander liegen. Es ist also am besten, wenn Sie Ihre Wegmarken zu Anfang weit auseinander legen.

Sollten Sie einen Wegpunkt setzen oder bewegen wollen, müssen Sie zuerst auf den Kontrollknopf mit der Aufschrift ‘Flightplan’ klicken. Daraufhin öffnet sich das ‘Flightplan’-Fenster. Bedenken Sie, daß ein Flugplan nur bis zu fünfzehn Wegpunkte haben kann, darüber hinaus nimmt das Planungssystem keine weitere Punkte an.

Wegmarken setzen

Klicken Sie mit der LINKEN Maustaste auf die Karte, wird an dieser Stelle ein Wegpunkt gesetzt, der am Ende des Flugplans eingefügt wird. Der neue Wegpunkt wird prinzipiell als Wendemarke definiert, es sei denn, er liegt im Bereich eines ILS-Systems, wo er dann Anflugpunkt angesehen wird.

Schematischer Flugplan

Abb. 5.6

Wegmarken verschieben

Ziehen das Fadenkreuz des Mauszeigers über das Symbol des Wegpunktes, den Sie verschieben wollen und halten Sie den LINKEN Mausknopf gedrückt. Solange Sie den Knopf gedrückt halten, können Sie den Wegpunkt ‘wegziehen’ und damit verschieben. Es werden dabei ‘Gummilinien’ gezogen, die den neuen Flugweg zu diesem Wegpunkt darstellen. Lassen Sie die Masutaste los, wird der Wegpunkt an seiner neuen Position ‘abgelegt’. Und die Flugstrecken werden zusammen mit der Kurve hinter dem Wegpunkt werden neu gezogen. Je nachdem wie weit Sie den Wegpunkt bewegt haben, werden auch andere Strecken und Kurven verändert. Die Exaktheit diese Kurven und Strecken können Sie unter der Option ‘Preferences’ (Voreinstellungen) bestimmen.

Wegmarken anwählen

Der Wegpunkt, dessen Einstellungen Sie ändern wollen, muß vorher angewählt werden. Dabei wird der Buchstabe der Wegmarke im ‘Flightplan’-Fenster hervorgehoben. Ein Wegpunkt kann angewählt werden, indem man den gewünschten Buchstaben im Fenster oder das entsprechende Symbol auf der Karte anklickt.

Wegmarken löschen
Die Taste zum Löschen von Wegpunkten ('Delete') wird nicht im Fesnter für den Flugplan angezeigt, wenn es nicht erlaubt ist, den angewählten Wegpunkt zu löschen. Das Anklicken der 'Delete'-Taste löscht den angewählten Wegpunkt, so wie man es erwarten würde. Die folgenden Wegpunkte werden neu gekennzeichnet und die betroffenen Kurven und Flugstrecken werden neu gezogen. Wegmarke kann nicht gelöscht werden.

Wegmarken einfügen
Die Taste zum Einfügen von Wegpunkten ('Insert') wird nicht im Fesnter für den Flugplan angezeigt, wenn es nicht erlaubt ist, eine Wegmarke VOR dem angewählten Wegpunkt zu setzen. Neue Wegmarken werden auf halber Strecke zwischen den existierenden Punkten eingefügt und müssen an die gewünschte Positon verschoben werden. Die Wegmarken nach dem Eingefügten werden entsprechend neu gekennzeichnet. Sie können keine neuen Wegmarken einfügen, wenn das Limit von 15 Wegpunkten bereits erreicht ist.

Wendekurven
Der Radius der Kurve wird von der Geschwindigkeit, die für den nächsten Wegpunkt angegeben ist und der Vorgaben für den Autopiloten (AFDS) bestimmt. Je größer die Geschwindigkeit, desto größer der Radius.

Wenn Sie Wegpunkte verschieben, werden die Flugstrecken um den aktuellen als 'Gummilinien' gezogen, aber die Kurve wird nicht dargestellt, um die Geschwindigkeit des Vorgangs zu beschleunigen. Aber die Berechnungen für die Wendekurve werden trotzdem ausgeführt und die Länge und Richtung der Strecken sind immer noch korrekt. Da sich Richtung ZUM nächsten Wegpunkt geändert hat, ändert sich auch die Wendekurve für den nächsten Wegpunkt, wodurch sich auch die Richtung zum übernächsten Wegpunkt ändert und so weiter. Der Effekt setzt sich durch den restlichen Flugplan hindurch mit unterschiedlicher Wirkung fort, je nachdem wie groß die von ihnen vorgenommene Änderung war. Aber die Wirkung werden Sie erst sehen, wenn Sie den Wegpunkt 'abgelegt' haben und die Kurven eingezeichnet haben.

Aus diesem Grund sollten Sie folgendermaßen vorgehen: Setzen Sie zuerst alle Wegpunkte und justieren Sie dann die exakte Position von Zielpunkten und ihren Daten, wie Waffenart, Abwurfmethoden und Zeiten bzw. Geschwindigkeiten. Verschieben Sie erst dann die Wegpunkte der Reihenfolge nach von Anfang bis Ende , so daß nur Wegpunkte von den Änderungen betroffen werden, die noch nicht bearbeitet wurden. Dieses Prinzip ist besonders nützlich bei der Bestimmung der Richtung von Flugstrecken, die zu JP233-Angriffen oder Landeanflugpunkten führen.

Zweierlei Probleme können entstehen, wenn Sie Wegmarken zu dicht beieinander setzen. Das erste Problem kann bei jedem Paar von Wegpunkten auftreten. Es tritt auf, wenn der zweite Wegpunkt INNERHALB des Radius der Wendekurve des ersten Wegpunkts liegt. Abb. 5.7zeigt, daß es fast unmöglich ist, den zweiten Wegpunkt zu erreichen und das Flugzeug kreist, bis Sie diesen Wegpunkt überspringen und den nächsten anfliegen. Dieses Problem wird natürlich im Fenster für Probleme angezeigt und außerdem wird die Kurve nicht gezogen, so daß die Punkte nur durch gerade Linien verbunden werden. Das zweite Problem tritt nur zwischen Initial- und Zielpunkten auf. Das Planungssystem berechnet aus welcher Entfernung die Waffe ausgeklinkt wird und verlangt, daß Sie genug Zeit lassen, um sich für einen geraden Anflug ausrichten zu können, bevor Sie den Abwurfpunkt (Oder den Hochziehpunkt bei Bogenabwürfen) erreichen.

Zielwegmarken und Angriffe

Wir haben jetzt das Verfahren zum Setzen von Wendemarken (oder Anflugpunkten) erläutert, aber die Position eines Punktes ist nur eine seiner Eigenschaften. Andere Eigenschaften (Zeit, Geschwindigkeit, Höhe etc.) können, sofern nötig, ebenfalls verändert werden und die Wegmarken für Angriffsziele sind die, welche am häufigsten diese Art von Geduldsspiel erfordern. Ein ähnliche Bedarf an Geduld hat das Ausarbeiten der Angriffswaffen für das Ziel.

Wegmarken zu nah

Abb. 5.7

Entfernung zu kurz, um Flugzeug auf Ziel auszurichten

C X

Initalpunkt Ziel

Wegmarke C zu dicht an X

Initialpunkt zu dicht am Ziel

Abb. 5.8

Da es sich hier um die entscheidendste Art von Wegmarken handelt, werden wir sie ausführlich behandeln, obwohl Sie die Prozedur nicht von Anfang an durchführen müssen, sofern Sie nicht eine 'Free Fire'-Mission planen oder die 'Command'-Option spielen.

Eine Zielwegmarke erschaffen und setzen (Nur für Tornado IDS)

Die exakte Positionierung eines Zielwegpunkts ist logischerweise entscheidend. Das Problem besteht darin, das Ziel auf der Karte auszumachen. Vorausgesetzt Sie wissen, was Sie angreifen wollen und wo sich das Ziel in etwa befindet, können Sie die Karte an der ungefähren Position zentrieren und dort einen normalen Wegpunkt setzen. Es gibt zwei Möglichkeiten dies zu tun: Sie können das Punktdatenfenster (Point Data) aufrufen und sich mit dem Mauszeiger etwas umsehen oder den Zielfinder (Targetfinder) benutzen, der auch sehr nützlich ist, um überhaupt ein Ziel auszuwählen.

Klicken Sie den Kartenkontrollschalter 'Targets' (Ziele) an. Es erscheinen ein Fenster mit zwei Listen. Klicken Sie einen Punkt der linken Liste an, um eine Zielkategorie (Military, Transport etc.) anzuwählen. Die rechte Liste wird dann eine Auswahl der einzelnen Ziele (Hangar, Hardened Munitions Store etc.) der von Ihnen ausgewählten Kategorie anzeigen. Klicken Sie den Punkt an, der Ihr Ziel beschreibt. Jedes Ziel auf der Karte wird dann mit einer Zielmarkierung gekennzeichnet, die Ihnen hilft, Ihr Ziel aus einer Ansammlung anderer Ziele herauszufinden. Die Zielmarkierungen werden angezeigt solange das Zielfinder-Fenster offen ist, egal ob die Zielmarkierungen in der Legende eingeschaltet sind oder nicht. Schließen Sie das Zielfinder-Fenster verschwinden die Zielmarkierungen , wenn sie nicht in der Legende eingeschaltet wurden.

Verschieben Sie Ihren künftigen Zielwegpunkt (Im moment noch eine Wendemarke) auf das Ziel und 'legen' Sie ihn dort ab. Dann sollten Sie das Wegpunkt-Fenster (Waypoint) aufrufen, falls Sie es nicht bereits getan haben. Auf der linken Seite der Zeile, welche die Art des Punkts abgibt, ist ein kleiner

Knopf, der mit einem kreisförmigen Symbol beschriftet ist. Dies ist ein Durchschaltknopf, der benutzt wird, um durch eine Reihe verschiedener Option zu springen.

Klicken Sie jetzt einmal auf den Durchschalter für den Wegpunkttyp. Die Bezeichnung wird von 'Turning Point' (Wendepunkt) nach 'Target' (Ziel) wechseln. Die Bezeichung (Buchstabe) des Wegpunkts wird auf X, Y oder Z springen und das Fenster wird sich ausdehnen, um die Zusatzinformationen anzuzeigen, die zur Definition der Angriffswaffengruppe nötig sind. Zusätzlich wird das Symbol auf der Karte die Form ändern und auf das Ziel 'springen'. Immer wenn Sie einen Wendepunkt in einen Zielpunkt ändern, springt die Position zum nächsten Objekt auf der Karte. Ist die Anzeige der Zielmarkierungen eingeschaltet, springt der Wegpunkt zum nächsten markierten Objekt und der Wendepunkt vor dem Ziel wird automatisch in einen Initialpunkt umgewandelt.

Zielfinder Fenster

Wollen Sie einen Waffentyp wählen, brauchen Sie nur den entsprechenden Knopf in der Waffenanzeige (Weapons) anzuklicken. Hat der Waffentyp mehrere Abwurfarten, können Sie mit dem Durchschalter links von der Abwurfanzeige (Delivery) den gewünschten Modus wählen. Rechts von der Abwurfanzeige ist die Taste für die Sicherheithöhe, die durch Anklicken die Höhenvorgabe für den Wegpunkt auf minimale Sicherheithöhe bringt. Darunter befindet sich die Anzeige für Salvengröße, in der Sie die Angabe finden, wieviele einzelne Waffen sich in der Gruppe befinden. Der Durchschalter direkt daneben kann dazu benutzt werden die Salvengröße je nach Waffenart auf 1,2 oder 4 Waffen zu setzen. Der Schalter rechts zeigt die empfohlene Größe der Salve.

Erstellen einer CAP Station (Nur für ADV)

Die 'typische' ADV Gefechtsluftüberwachung (CAP) besteht aus Abheben, Anfliegen einer vorgegebenen Position und Höhe, Abfliegen einer 'Rennbahn' und dem Warten auf gegnerische Flugzeuge, die abgefangen werden können. Beginnen Sie Ihren CAP-Flugplan mit dem Erstellen eines Basisflugplans (sofern noch nicht vorhanden) und setzen Sie zwei Wendepunkte dort, wo Sie

Zeilwegmarken Fenster

die Enden Ihrer Rennbahn haben wollen. Wählen Sie dann den ersten Wegpunkt an und rufen das 'Waypoint'-Fenster auf. Klicken Sie auf den Durchschalter für Punkttyp und es erscheint die Bezeichnung 'CAP Start'. Dadurch wird der nächste Wendepunkt in einen 'CAP End'-Punkt verwandelt. Sie werden sehen, daß sich die Flugstrecken in ein flaches Oval verwandelt haben, das einer einfachen Rennstrecke ähnelt und auf dessen abgerundeten Rändern die beiden Wegpunkte liegen. Das ist Ihre CAP-Flugroute.

Haben Sie erst eine CAP-Flugroute aufgestellt, können Sie die Art der anderen Wegpunkte nicht ändern. Allerdings können Sie weiterhin Wegpunkte verschieben, einfügen oder löschen, wie Sie es gewohnt sind. Ändern Sie den 'CAP Start' zurück in einen 'Turning Point' (Wendepunkt), wird auch automatisch der Punkt 'CAP End' wieder umgewandelt. Dadurch wird der Typ-Durchschalter für alle anderen Wegmarken wieder freigeschaltet. Zeitvorgaben für Wegpunkte nach der CAP-Route sind offensichtlicht recht sinnlos, da Sie nicht wissen, wielange Sie da oben warten werden.

Höhe

Bei normalen Luft-Boden Operationen steht die Höhenvorgabe (Altitude) auf 'Ride Height' und der Wert auf '200' (Fuß), was bedeutet, daß unter Kontrolle des Autopiloten im 'Verfolgen'-Modus die Flugstrecken mit Terrain-Folge in einer Höhe von 200 Fuß geflogen werden. Wir haben eben den Knopf erwähnt, der die minimale Sicherheitshöhe für die gewählte Waffenart in die Höhenvorgabe kopiert, aber es ist prinzipiell möglich eine beliebige Kombination aus Höhenwert und Vorgabe für den Autopiloten anzugeben. Der Durchschalter links schaltet zwischen 'Ride Height' (Terrain-Folge) und 'Altitude Hold' (Vorgegebene Höhe halten) hin und her. Wechseln Sie von 'Altitude Hold' nach 'Ride Height', 'springt' der Höhenwert auf die nächste mögliche Höhe, die im Terrain-Folge Modus möglich ist (200, 300, 400, 500, 750, 1000 oder 1500 Fuß).

Haben Sie sich für 'Ride Height' entschieden und wollen den Höhenwert ändern, klicken Sie einfach auf die Zahl und es erscheinen zwei Pfeiletasten, eine über und eine unter der Zahl. Ein Druck auf die obere Taste setzt den Wert ein Stufe HOCH, ein Druck auf die untere ein Stufe nach UNTEN. Halten Sie eine der Tasten gedrückt, ändern sich die Zahlen in schneller Folge. Klicken Sie auf die Zahl selbst, verschinden die Pfeile wieder.

Ist 'Altitude Hold' eingestellt, wird jede Zahl seperat angezeigt. Klicken Sie auf eine Zahl, erscheinen die eben beschriebenen Pfeile. Beachten Sie, daß es eine 'Übertragung der Werte zu nächsten Stelle gibt, wenn Sie eine Zahl über neun oder unter Null ändern. Wenn Sie auf einer Flugstrecke mit 'Altitude Hold' arbeiten, sollten Sie auf jeden Fall anhand des Flugplanprofil-Fensters (Flightplan Profile) überprüfen, ob sie keinen 'Hügeldurchflug' geplant haben. Das Planungssystem vergleicht Ihre Höhe für den Angriff mit der minimalen Sicherheitshöhe für den Waffeneinsatz und warnt sie gegebenenfalls im 'Problems'-Fenster. Wollen Sie den Angriff manuell fliegen, können Sie die Warnung ignorieren und so tief fliegen wie Sie wollen, vorausgesetzt Sie befinden sich in sicherer Höhe oder in ausreichendem Abstand, wenn die Bomben explodieren.

Zeiten und Geschwindigkeiten

Sollten Sie die einzelnen Vorgänge in der Reihenfolge ausprobiert haben, wie sie hier beschrieben werden, ist Ihnen sicherlich aufgefallen, daß wenn Sie einen Wendepunkt in einen Zielpunkt verwandeln, die Geschwindigkeitsvorgabe je nach Angriffswaffe erhöht wird.

Das System benutzt zwei Standardgeschwindigkeiten: 420 Knoten als normale Reisegeschwindigkeit und 550 Knoten als Angriffsgeschwindigkeit. Anhand dieser Geschwindigkeiten werden die Zeiten für die einzelnen Wegpunkte kalkuliert. Allerdings können Sie für jede Flugstrecke des Flugplans eine andere sinnvolle Geschwindigkeit setzen, wobei der Geschwindigkeitsstatus von 'Free' (Frei) auf 'Fixed' (vorgegeben) wechselt. Ein 'Fixed'-Status bedeutet, daß das Planungssystem mit anderen Zeiten und Geschwindigkeiten 'jongliert', um sie zu legen, daß sie mit der vorgegebenen Geschwindigkeit kombiniert werden können und Sie trotzdem im Zeitplan bleiben.

Ist im Befehl eine TOT (Time On Target - Zeit bei Ziel) festgesetzt, ist es üblich, daß die Zeit zum Erreichen des Zielwegpunktes ebenfalls 'Fixed'-status hat. Ungeachtet der eventueller Vorgaben des Befehls, sollten Sie solche Zeiten obligatorisch im Flugplan festlegen, wenn mehr als ein Flugzeug am Angriff beteiligt ist, wobei die TOT's der einzelnen Flugzeuge um ein paar Sekunden differieren sollten. Zeiten und Geschwindigkeiten sind eng miteinander verbunden, weshalb es sinnvoll ist, beide zusammen zu behandeln.

Der Status von Zeit und Geschwindigkeit kann mit dem Durchschalter in den entsprechenden Anzeigen (links unten im 'Waypoint'-Fenster) geändert werden. Es ist allerdings sinnvoller, die tatsächlichen Werte zu ändern, da dadurch der Status automatisch auf 'Fixed' springt.

Die Geschwindigkeit wird nach dem selben Prinzip geändert wie die Höhe, durch Anklicken der einzelnen Zahlen und Benutzen der Pfeiltasten. Mit dem Durchschalter links vom Wert wird die Anzeige zwischen IAS und Machzahl hin- und hergeschaltet. Bei der Zeit wird ähnlich verfahren, nur das es hier lediglich Schalter für Stunden, Minuten und Sekunden gibt, statt für jede einzelne Zahl.

Probleme mit Zeiten und Geschwindigkeiten

Die Zeit für einen Wegpunkt ist die geplante Ankunftszeit (und/oder Abflugzeit) bei diesem Wegpunkt, die Geschwindigkeit ist die Durchschnittsgeschwindigkeit für die dahin führende Flugstrecke, die Sie rechtzeitig zu diesem Wegpunkt bringt. Die Geschwindigkeit wird außerdem dazu benutzt, den Radius der Wendekurve zu berechnen, weshalb es besser ist mit Geschwindigkeitsänderungen zu warten, bis man direkt auf die nächste Wegmarke zu fliegt. Die Zeiten und Geschwindigkeiten von Hand zu berechnen wäre sehr lästig, zeitintensiv und fehlerbehaftet, weshalb das Planungssystem alle Zeiten und Geschwindigkeiten neu berechnet, wenn ein Wegpunkt gesetzt, verschoben oder gelöscht wird. Das System ist sehr leistungsstark, es erspart eine Menge Arbeit und macht keine unmöglichen Zeitpläne, sofern Sie es nicht dazu zwingen. Selbst dann warnt Sie das System im Problemfenster noch davor, daß Sie etwas Unmögliches oder zumindest Unwahrscheinliches verlangen.

Nehmen wir mal folgendes an: Wir haben ein Ziel 'X', das zehn nautische Meilen vom Initialpunkt, 'D' genannt, entfernt ist. Die Zeit für 'X' ist mit 12:00:00 vorgegeben (Fixed) und die Geschwindigkeit liegt bei 600 Knoten, ebenfalls 'Fixed'. Sie betrachten die Daten für Wegpunkt 'D' und stellen fest, daß die Zeit mit 11:59:00 'Bound' (fest) ist. Es ist unmöglich Status oder Wert direkt zu ändern, obwohl sich die Zeit ändert, wenn Sie den Wegpunkt verschieben. Warum ist das so?

10 n.m.

Geschwindigkeit vorgegeben mit 600 kts

D

X

Initalpunkt

Ziel

Zeit bei D fest
mit 11.59.00

Zeit bei Ziel vorgegeben
auf 12.00.00

TOT vorgegeben, Geschwindigkeit vorgegeben, Zeit bei D fest

Abb. 5.9

Die Geschwindigkeit für die Strecke D-X bestimmt genau, wie lange der Flug von 'D' nach 'X' dauert: Mit 600 Knoten brauchen Sie für die 10 Meilen von 'D' nach 'X' genau eine Minute. Das wiederum bedeutet, daß Sie 'D' genau um 11:59:00 passieren MÜSSEN, es gibt keine andere Möglichkeit, es sei denn, daß Sie von unterschiedlichen Geschwindigkeiten auf einer einzelnen Strecke ausgehen. Das allerdings wäre ein Faß ohne Boden, daß wir lieber ganz zu lassen. Aus diesen Gründen ist der Zeitpunkt für 'D' 'fest' (bound).

Es gibt noch eine weitere Variante des selben Problems. Geben Sie die Zeit für zwei aufeinander folgende Wegmarken vor, ist die Geschwindigkeit zwischen den Punkten (der Wert für die Marke, die angeflogen wird) 'fest'. Sie wird durch die Entfernung und dem Zeitunterschied zwischen den beiden Punkten bestimmt.

Die beste Möglichkeit sich selbst keine Schwierigkeiten zu machen, ist wenn Sie nur da Zeiten festsetzen, wo es unumgänglich ist, was die meiste Zeit nicht der Fall ist. Die einzige Zeit, die die vorgegeben werden sollte, ist die Zeit beim Ziel (TOT). Geschwindigkeiten sollten nur da gesetzt werden, wo verteidigte Bereiche überflogen werden müssen.

Taktiken für die Missionsplanung

Wir haben jetzt darüber gesprochen, wie man Wegmarken manipulieren kann. Aber die wirkliche interessante Frage ist doch: Was fangen wir mit diesem

Wissen an? Sie sollten versuchen, einen möglichst effektiven Angriff zu planen und dabei nur ein minimales Risiko eingehen. Es ist wohl Zeit, die Taktik zu besprechen.

Wenn Sie wissen, wie Ihr Ziel aussieht, können die Vorgaben aus dem Befehl oder dem Missionsplaner für die Bewaffnung akzeptieren oder Sie überlegen sich selbst eine Angriffsmethode, welche die Effektivität erhöht oder das Risiko vermindert oder am besten beides gleichzeitig macht. Um solche Überlegungen machen zu können, müssen Sie mit den Waffen, ihren Fähigkeiten, Abwurfmethoden und Präzision der Waffen vertraut sein. Der sicherste Weg, das zu erreichen, ist intensiv im Simulator zu üben.

Um die Risiken einschätzen zu können, müssen Sie von praktische Erfahrungen damit machen, wie man in gegnerisches Gebiet eindringt, sich verteidigt und unter Abwehrfeuer Angriffe ins Ziel bringt. Diese Erfahrung müssen Sie selbst machen, aber wir geben ein paar Anregungen zu den Fragen, die Sie sich selbst stellen sollten.

Wahl der Angriffsachse

Die Richtung, aus der Sie Ihren Angriff fliegen, kann aus mehreren Gründen den Erfolg beeinflußen. Die Anflugrichtung ist ein Kompromiß aus der Faktoren, die regelmäßig miteinander in Konflikt geraten:

1: Der ideale Angriff auf ein Ziel mit Verteidigungsstellungen wird so geflogen, das keinerlei Luftverteidigung auf dem Weg liegt und das Gelände bis zum letzten Moment als Deckung vor der Verteidigung genutzt werden kann.

2: Bei jedem Angriff mit ungelenkten Bomben oder JP.233, haben die Waffen die größte Trefferwahrscheinlichkeit, bei Zielgebieten, die relativ lang und schmal sind (Siehe Abbildungen {DIAGRAMS}). Der optimale Angriff nutzt diesen Effekt aus, um die Trefferquoten möglichst groß zu halten. Das einfachste Beispiel ist ein Angriff mit JP233 auf eine Landebahn. Geht der Angriffsflug entlang der Landebahn oder in leichtem Winkel zu ihr (was noch besser ist), wird nahezu alle Submunition auf der Rollbahn landen und somit maximalen Schaden verursachen. Fliegen Sie im rechten Winkel an, fällt logischweise viel weniger der abgeworfenen Munition auf die Landebahn, der

Rest ist schlicht und einfach verschwendet worden. Militärische Einrichtungen besonders, Flugfelder, werden so angelegt, daß Konzentrationen von Zielen entlang einer geraden Linie vermieden werden, aber es ist nahezu immer möglich zwischen einer guten und einer schlechten Angriffsrichtung zu entscheiden.

3: Der optimale Austrittsweg von einem Ziel weg, ist der, der am schnellsten zurück in eine Deckung und von da aus möglichst sicher aus dem Kampfgebiet führt.

Flugstrecken zum Ziel und von ihm weg

Nachdem Sie den Zielwegpunkt und die beiden Marken direkt davor und dahinter gesetzt haben, müssen Sie die restliche Strecke vom Start bis zum Initialpunkt und vom Ziel zum Flugplatz planen. Die Punkte zu setzen und zu verschieben ist mit den gegebenen Mittel kein Problem. Die Frage ist vielmehr, WOHIN sie gesetzt werden sollten. Es gibt einige Faktoren, die Ihre Entscheidung nachhaltig beeinflußen sollten:

Abb. 5.10

Luftabwehr: Die meisten, wenn auch nicht alle, SAM-Stellungen und Flak-Positionen des Gegners sind bekannt, genau wie die effektive Reichweiten der stationierten Waffensysteme. Es ist klar, daß es keine gute Idee ist, in Reichweite dieser Waffen zu fliegen, wenn man es vermeiden kann. Mit Hilfe der Legende ist es Ihnen möglich, diese Reichweiten auf der Karten einzublenden. Außerdem sollten Sie Bereiche meiden, in denen größere Bodenkämpfe im Gang sind oder größere Ansammlungen von gegnerischen Truppen vermutet werden.

Bedenken Sie, daß sofern der Gegner nicht perfekt aufgeklärt ist, nicht absolut jede Bedrohung bekannt und die Position der bekannten Stellungen nicht vollkommen exakt ist. Die Stellungen sind zumeist mobil und es ist durchaus im Interesse des Gegners, sie von Zeit zu Zeit zu verlegen. Seien Sie auch mißtrauisch, was enge Lücken zwischen verschiedenen Reichweiten angeht,

Falscher Anflug
Bombenschaden
Rollbahn
Richtiger Anflug
Rollbahn
Entlang der Ziellänge anfliegen
Waffenwirkung

Abb. 5.11

Austrittsweg mit Geländedeckung
Hügel
Hügel
Abwehr
Abwehr
Ziel
Hügel
Hügel
Austrittsweg

Abb. 5.12

da diese Lücken in der Realität nicht unbedingt vorhanden sein müssen. Wollen Sie abschätzen, wo sich eventuell unbekannnte Verteidigungsstellungen sind, sollten Sie sich fragen, wo sich die potentiellen Ziele befinden. Wenn etwas Ihrer Meinung nach die Mühe wert ist, angegriffen zu werden, dann ist es nach Ansicht des Gegners wahrscheinlich auch wert verteidigt zu werden.

Radars Die Positionen von gegnerischen Frühwarnradars und ihren Erfassungsbereichen sind bekannt und können mit der entsprechenden Taste der Kartenlegende angezeigt werden. Ein geschätzter 'Keller' - die Höhe, unter der Sie fliegen müssen, um nicht von Bodenradars entdeckt zu werden - kann im Flugplanprofil für Ihre Route eingezeichnet oder mit dem Punktdaten-Fenster (Point Data) für jeden Punkt auf der Karte angerufen werden, allerdings sind beide Werte nur Schätzungen. Wollen Sie Ihre Entdeckung

und damit die Verfolgung durch Abfangjäger solange wie möglich herauszögern, sollten Sie a) so tief wie möglich fliegen und b) solange wie möglich in hügeligen Gebieten bleiben, um über ausreichend Deckung zu verfügen. Das Fenster für das Flugplanprofil ist besonders nützlich, wenn es darum geht schon in der Planung Entdeckung zu vermeiden. Hat der Gegner allerdings AWACS oder vergleichbare Systeme in der Luft, müssen Sie davon ausgehen, daß er Sie fast überall sehen kann.

Jäger Hat Ihr Gegner Sie gefunden, wird er Abfangjäger schicken, wenn er kann. Es kann aber auch passieren, daß Sie den Weg einer regulären Patrouillie kreuzen. Mit der entsprechenden Taste der Kartenlegende, bekommen Sie eine Übersicht der vermutlichen gegnerischen CAP-Positionen (CAP - Combat Air Patrol - Gefechtsluftüberwachung), an den Jäger kreuzen, die Eindringlinge, wie Sie einer sind, abfangen sollen. Sind diese Daten einigermaßen genau, haben Sie eine Vorstellung davon, wie lange der Gegner braucht, um auf Ihre Bedrohung zu reagieren, wenn er Sie entdeckt.

Entfernungen Der Flug mit maximalem Gewicht ist besonders im gegnerischen Luftraum unter allen Umständen zu vermeiden. Flugdauer, Fluggewicht und die geplanten Fluggeschwindigkeiten beeinflußen alle Ihren Treibstoffbedarf. Darum muß der Entfernungsfaktor gegen die eben genannten Faktoren abgewogen werden. Der Treibstoffverbrauch für die gesamte Mission wird im Analyse-Fenster (Analysis) angegeben.

Die Wahl von Start- und Landerichtung

Rufen Sie die Funktion 'Met. Report' (Wetterbericht) auf und studieren Sie die Windstärken und -richtungen. Richten Sie daran den ersten Wegpunkt nach dem Start aus (Setzen Sie ggf. einen Neuen), so daß Sie mit Gegenwind starten. In Abbildung wird erklärt, wie die erste Flugstrecke die Startbahn bestimmt, von der Sie starten.

Dasselbe gilt für die Ladung. Der Anflugpunkt, der bei der Befehlsausgabe angegeben wird, bereitet eine Landung mit Gegenwind vor. Es besteht also kein Grund etwas zu ändern, sofern Sie nicht auf einem anderen Flugfeld landen wollen (siehe unten).

(i)

Gegenwindkomponente

Startbahn A B

Take-Off ist immer Richtung B

(ii)

B A Startbahn

Gegenwindkomponente

Setzen Sie B immer so, daß der
Take-Off gegen den Wind stattfindet

Wie B die Startrichtung bestimmt

Abb. 5.13

Landung auf anderen Stützpunkten

Sollte die Entferung zu groß werden, werden Sie vielleicht erwägen, auf einem anderen allierten Flugplatz zu landen. Dies ist natürlich immer möglich, zum Beispiel als Ausweichmöglichkeit bei einer Notlandung. Der einzige Nachteil ist, daß während eines 'Campaign'-Szenarios für die Zeit, die nötig ist, Ihren Tornado zur Heimatbasis zu überführen, keine Missionen geflogen werden können. Kehren Sie zum Missionsplaner zurück, befindet sich Ihr FLugzeug bereits wieder auf seiner Heimatbasis und die Zeit für den Überführungsflug ist schon addiert worden.

Sind Sie gezwungen eine Notlandung auf einer Straße in alliiertem Gebiet zu machen, brauchen Sie nur ein paar Stunden, um zur Basis zu kommen, aber der Jet braucht vielleicht einen oder mehrere Tage, ehe er wieder flugbereit ist. Sind Reserveflugzeuge verfügbar, werden Sie keinen Unterschied in der Staffelstärke bemerken. Aber sollten die Reserven aufgebraucht sein, wird die Stärke zeitweilig reduziert. Dasselbe gilt, wenn Sie mit einem schwer beschädigten Flugzeug zurückkommen oder schwere Verluste am Boden oder in der Luft den Nachschub beeinträchtigen.

Verlegung auf einen anderen Stützpunkt

Im Verlauf einer Operation (Campaign), kommt es vor, daß Ihr Kommandeur beschließt, die Einheit auf einen anderen Stützpunkt zu verlegen. Diese Entscheidung kann durch verschiedene Faktoren begründet sein. Kommt der Befehl zur Verlegung, endet die Befehlsausgabe für die nächste Mission mit einer Bemerkung wie 'Relocating to Allied 3' (Verlegung nach Allied 3) und der Rumpfflugplan endet mit einer Landung auf dem neuen Stützpunkt. Eine Landung woanders führt zu den eben erläuterten Überführungsverzögerungen.

ABSCHNITT 2b - Operationen der 2. Stufe

In dieser Stufe (Level) sind Sie für die Ausarbeitung der Flugpläne für Ihre Formation von Tornados und die Leitung von koordinierten Angriffen zuständig. Dieser Abschnitt geht davon aus, daß Sie den Planungsprozeß für einen einzelnen Tornado vertanden haben und beherrschen.

Ein Befehl in dieser Stufe beschreibt den Angriff auf eine große Einrichtung des Gegners - zum Beispiel einen Flugplatz - gibt jedem Flugzeug ein Ziel vor und spezifiziert die TOT (Time on Target - Zeit am Ziel). Danach ist es Ihre Aufgabe, die einzelnen Angriffe zu planen und zeitlich zu koordinieren. Im nächsten Abschnitt haben wir eine Liste mit essentiellen Prinzipien zusammengestellt, die zu einer erfolgreichen Angriffskoordination führen:

1: Konzentration in Zeit. Niemand, aber auch absolut niemand, reagiert sofort. Man braucht immer Zeit, die Situation zu erfassen und zu einem Entschluß zu kommen. Das gilt sowohl für die Besatzungen von SAM- und Flak-Stellungen, als auch für ihre Ausrüstung. Es dauert etwas, bis ein Raketenwerfer oder ein Geschützlauf gedreht und ausgerichtet ist und es dauert, bis Ihr ECM überwunden wird. Wenn also Ihr Angriff in einem Zeitraum von wenigen Sekunden komprimiert ohne Vorwarnung stattfindet, sind Sie wahrscheinlich schon verschwunden, bevor der Gegner überhaupt das Feuer eröffnet hat. Besteht Ihr Angriff aus vier Flugzeugen, die nacheinander vier Anflüge machen, wird der erste vielleicht unbeschadet davonkommen, die restlichen drei werden dafür aber mit Sicherheit in Stücke geschossen. Selbst wenn Sie nicht vollkommen überraschend angreifen, bleibt die Hoffnung, daß die Verteidigung auseinandergezogen wird.

2: Verteilung im Raum. Sie haben also Ihren Angriffsplan mit vier Maschinen aufgestellt und machen einen blitzschnellen Anflug in enger Formation über das Ziel. Sie sind in weniger als 30 Sekunden drin und wieder draußen, aber jeder ist getroffen worden. Was Sie falsch gemacht haben, wollen Sie wissen? Das sollte eigentlich offensichtlich sein: Alle Verteidiger haben ungefähr in die selbe Richtung geschossen. Der Gegner kann seine Feuerkraft auf einen kleinen Bereich im Luftraum konzentrieren, in dem sich all Ihre Flugzeuge

Falscher Anflug

Gegnerischer Flugplatz

AAA AAA

Richtiger Anflug

Gegnerischer Flugplatz

Tornados erreichen maximalen Effekt, durch synchronen Anflug aus verschiedenen Richtungen

AAA AAA

Richtige und falsche Angriffsanflüge

Abb. 5.14

befinden. Er hat eine hervorragende Chance irgendetwas zu treffen, selbst wenn es nicht das war, worauf er gezielt hat. Wenn Ihre Flugzeuge zur selben Zeit aus verschiedenen Richtungen kommen, muß der Gegner sein Abwehrfeuer verteilen und seine Chancen auf einen Treffer sinken gewaltig.

3: Als erstes um die Abwehr kümmern. Und das von so weit weg wie möglich. Der inderekte Modus der ALARM wurde Situationen wie diese hier entwickelt, wenn Rakete 'segelt', kann eine Weile vergehen bis sie einschlägt, nachdem der Radar eingeschaltet wurde. Sie müssen die Verteidiger dazu bringen den Radar einzuschalten, EHE der Angriff selbst beginnt. Wenn Sie den Gegner reizen wollen, sollten Sie das nicht aus der Richtung machen, aus der der Hauptangriff kommt.

Eine andere Methode ist, soweit aufzusteigen, bis die Verteidigungstellungen auf dem Bodenradar zu sehen sind, sie als zusätzliche Angriffswegmarken zu speichern und dann mit Bogenabwürfen anzugreifen. Die Hauptschwierigkeit besteht darin, die Verteidiger auf dem Radar zu identifizieren, was nur aufgrund ihrer Position um den Flugplatz herum zu machen ist. Es ist üblich Flak an den beiden Enden der Rollbahn einzusetzten, um einen möglichst geraden Schuß auf Landebahnangreifer zu ermöglichen. Bei Boden-Luft-Raketenstellungen (SAMs) ist die Sache nicht ganz so einfach.

4: Achten Sie darauf, sich nicht gegenseitig zu sprengen. Das sollte eigentlich klar sein, aber man kann es nicht oft genug erwähnen. Planen Sie Ihre Angriffe nicht so, daß ein Flugzeug durch den Trümmerradius der Bomben eines anderen fliegt. Gehen Sie einfach davon aus, daß ein 1000lb. Bombe einen Radius von 1000 Fuß (305 Meter) hat und daß für alle anderen Waffen ein Abstand von 200 Fuß (61 Meter) ausreicht. Die Entfernunen können Sie abschätzen, indem Sie das Wegpunktfenster und die Punktdatenanzeige zur

Hilfe nehmen. Die Koordinaten werden in Abständen von zehn Metern angegeben. Wenn Sie schon gerade dabei sind, versuchen Sie auch potentielle Kollisionen voraus zu sehen und zu vermeiden. Die Abstände können Sie durch unterschiedliche Anflugrichtungen, Höhen und TOTs setzen.

5: Seien Sie pünktlich. Wenn nicht, war nicht nur die ganze Planung umsonst, es erhöht auch das Risiko für jedes beteiligte Flugzeug, da eins oder mehrere der oben beschriebenen Prinzipien verletzt wird. Im Zeitplan zu bleiben, ist die Aufgabe der einzelnen Besatzungen, aber es Ihre Aufgabe als Planer, den Zeitplan so zu entwerfen, daß genug Luft für kleinere Mißgeschicke und Verzögerungen ist.

Mit einem langen 'Wunschzettel' dieser Art, ist es nahezu unmöglich, alle Bedingungen gleichzeitig zu erfüllen. Sie müssen selbst abwägen, worauf Sie am meisten Gewicht legen wollen.

Flugpläne für Formationen

Bei Operationen der zweiten Stufe (Campaigns / Level 2) erfolgt beim Erscheinen des Missionsplaners zuerst die Befehlsausgabe, genau wie in der ersten Stufe. In den meisten Fällen fliegen die Maschinen dieselbe Route in weitläufiger Formation und die individuellen Wegmarken, Strecken und Zeiten werden automatisch als Ableger der Route des Staffelführers kalkuliert. Kurz vor dem Zielanflug laufen die Flugrouten auseinander, da die einzelnen Flugzeuge ihre eigenen Initialpunkte anfliegen und die einzelnen Angriffe beginnen. Jedes Flugzeug nimmt dann einen eigenen Austrittsweg, bis die Formation an einem festgesetzten Rendezvouspunkt wieder zusammenkommt und zwar mit Geschwindigkeiten und Zeiten, die so kalkuliert sind, daß alle Maschinen zu richtigen Zeit an der richtigen Position eintreffen. Danach folgen alle einem nahezu identische Flugplan, der zur Landung führt.

In einem Formationsflugplan gibt einen Knopf im Flugplanfenster für jedes Flugzeug der Formation. A ist der Formationsführer - Sie! Klicken Sie einen Buchstaben an, wählen Sie damit den entsprechenden Flugplan an und können ihn editieren.

Abb. 5.15

Alle Flugzeuge der Formation haben genau die gleiche Anzahl an Wegmarken und Flugstrecken. Einige davon sind Formationswegpunkte, bei denen der Wegpunkt des Formationführers die Position der anderen Wegpunkte bestimmt. Andere sind unabhängig, die innerhalb bestimmter Grenzen, individuell editiert werden können.

Grenzen der Wegmarkeneditierung

Wegpunkte können nur eingefügt oder gelöscht werden, werden die betroffenen Wegpunkte oder Strecken zur gesamten Formation gehören. Funktionstasten, die für den aktuellen Wegpunkt nicht anwählbar sind, werden gesperrt. Das ist der Grund, warum zwischen Start und Angriffsziel und zwischen Ziel- und Anflugpunkt eine Wendemarke ist. Ohne diese wäre es viel umständlicher einen neuen Wegpunkt einzufügen. Löschen Sie diese Punkte also besser nicht.

'Split' und 'Formate'

Der Knopf außen rechts im Flugplanfenster hat je nach Art des aktuellen Wegpunkts zwei verschiedene Beschriftungen: 'Split' oder 'Formate'. Ist der aktuelle Wegpunkt ein Punkt der Formation, so steht auf der Taste 'Split', der durch Anklicken diesen Wegpunkt zu einem unabhängigen Wegpunkt für jedes Flugzeug der Formation macht. Den Effekt können Sie auf der Karte beobachten: Vom ursprünglichen Wegpunkt werden sich die individuellen Wegmarken ausbreiten. Jeder dieser Punkte ist von der gleichen Art wie der ehemalige Formationspunkt (z.B. Wendemarke oder Zielpunkt) und die Eigenschaften sind bis auf die Position absolut identisch.

Sie können jetzt jeden Flugplan der Formation im Flugplanfenster anwählen und die Wegmarken editieren und verschieben, wie Sie wollen, solange es physikalisch möglich ist, daß jedes Flugzeug seinen eigenen Kurs fliegt und

trotzdem am nächsten Formationswegpunkt wieder aufschließen kann. Wenn Sie etwas Unmögliches planen, erhalten Sie im 'Problems'-Fenster eine Nachricht. Dadurch ergibt sich ein weiterer Aspekt für das Problem von 'festen' (bound) Zeiten und Geschwindigkeiten, das sich aber in der Situation begründet. Sie müssen lernen diese Probleme durch Erfahrung und Experimente zu bewältigen.

Ist der aktuelle Wegpunkt ein individueller Punkt eines Flugzeugs, so steht auf der Taste 'Formate'. Nehmen wir mal an, Sie haben die Wegmarke 'D' von Flugzeug 'B' angewählt. Klicken Sie jetzt auf 'Formate' wird 'D' an dieser Position zu einem Formationswegpunkt. Die Eigenschaften des Punktes werden dabei vom ursprünglichen Wegpunkt 'D' übernommen.

Das System des Wechsels zwischen 'Split' und 'Formate' mit Übernahme der Eigenschaften soll Ihnen Zeit und Mühe sparen. Im Command-Modus müssen Sie von Grund auf Flugpläne für eine Reihe von Flugzeugen ausarbeiten. Mit diesem System können Sie dann einen Zielwegpunkt erschaffen und ihn dann mit 'Split' auf soviele Flugzeuge aufteilen, wie Sie zur Verfügung haben. Würde es dieses System nicht geben, müßten Sie jeden Wegpunkt von Hand ändern!

Wie üblich gibt es aber einen Haken bei der ganzen Geschichte. Der Basisflugplan bei Befehlsausgabe gibt für alle Maschinen eine identische Zielzeit (TOT) vor. Liegen die verschiedenen Ziele zu dicht beieinander, besteht die Gefahr, daß sich die einzelnen Maschinen gegenseitig in Stücke sprengen. Wie bereits erwähnt müssen Sie Richtung, Höhe und Zeit des Angriffs korrigieren und koodinieren, damit so etwas nicht vorkommt.

ABSCHNITT 3 - COMMAND

Bei der 'Campaign'-Option hatten Sie die Aufgabe, einen Befehl in einen Flugplan umzusetzen. Bei 'Command' (Kommando) geben Sie die Befehle UND erarbeiten den Flugplan. Sie werden all Ihre Fähigkeiten brauchen, die

Sie sich bei der Missionplanung und beim Ausführen Ihrer Flugpläne angeeignet haben und zusätzlich müssen Sie die ganzen wichtigen Entscheidungen darüber treffen, welche Ziele angegriffen werden und wie Sie Ihre Reserven aufteilen wollen. Um die 'Command'-Option anwählen zu können, muß der ausgewählte Pilot entsprechend qualifiziert sein, sprich mindenstens den Rang eines 'Wing Commander' inne haben. Wenn Sie zum erstenmal TORNADO starten, ist Group Captain deFault angewählt, der ausreichend qualifiziert ist. Wählen Sie 'Command' mit Group Captain deFault an und springen dann zurück zur Pilotenauswahl (Pilot Log), werden nur Piloten mit 'Command'-Qualifikation angezeigt.

Genau wie bei der 'Campaign'-Option bietet die Missionsauswahl eine Reihe unterschiedlicher Szenarien an und stellt Ihnen die Wahl zwischen drei verschiedenen Konfliktgebieten frei. Zusätzlich können Sie pro Gebiet einen Spielstand abspeichern und später weiterführen.

Der Missionsplaner im 'Command'-Modus

Wenn Sie ein 'Command'-Szenario beginnen, werden Sie sehen, daß der Missionplaner sich nicht verändert hat, abgesehen, von der Tatsache, daß der Kartenkontrollschalter, der vorher die Aufschrift 'Briefing' oder 'Task' hatte, jetzt mit 'Command' bezeichnet ist. Klicken Sie direkt auf 'Flightplan'-Schalter, wird kein Flugplanfenster erscheinen, weil Sie bisher noch keine Ziele oder Befehle festgelegt haben. Dies können Sie nur, wenn Sie das 'Command'-Fenster öffnen. Es wird Sie nicht überraschen zu hören, daß Sie das 'Command'-Fenster öffnen, indem Sie auf den 'Command'-Schalter klicken

Das 'Command'-Fenster

In diesem Fenster können Sie sich die Aufklärungsdaten ansehen, die Ihnen helfen Ihre Ziele festzulegen. Im oberen Bereich des Fensters befinden sich eine Reihe von Funktionstasten und der untere Bereich (der 'Priority Target Finder' - Prioritäts-Zielfinder) erinnert stark an den Zielfinder, den Sie auf der Karte mit dem Schalter 'Targets' aufrufen können. Die oberen Tasten haben

die Bezeichnung 'Situation', 'Air Power', 'Relocate' und 'Tasking'. Die Funktionen werden im weiteren Verlauf beschrieben:

Situation
Mit dieser Funktion wird ein Situationsbericht abgerufen, der eine Zusammenfassung der militärischen Lage gibt. Mit dieser Übersicht können Sie Ihre Entscheidung darüber treffen, wie Ihr weiteres Vorgehen aussehen soll. Sind die Bodentruppen so unter Druck, daß sie all Ihre Kraft auf deren Unterstützung ausrichten müssen? Ist Ihr Flugplatz von gegnerischen Kräften bedroht? Hat Ihr letzter Angriff den Nachschubwegen des Gegners geschadet? Wie effektiv sind die Luftoperationen des Gegners? Wie sieht Ihr eigener Nachschub aus und was können Sie für ihn tun?

Air Power
Diese Funktion gibt eine Aufstellung über Positionen, Art und Stärke der Luftstreitkräfte beider Seiten. Die Daten bezüglich des Gegners sind natürlich nicht 100% verläßlich. Mit diesen Informationen können Sie den Fortgang der luftgestützten Operationen abschätzen und eventuelle Anregungen für Angriffe zur Verbesserung der eigenen Luftüberlegenheit übernehmen.

Relocate
Durch Anklicken dieser Funktion rufen Sie das 'Relocate'-Fenster (Verlegung) auf. In diesem Fenster finden sie Schalter für jedes einsatzbereite Flugfeld der alliierten Streitkräfte. Sind Sie gezwungen Ihre Gruppe von Tornados von ihrem derzeitigen Stützpunkt zu verlegen, können Sie es von hier machen. Es gibt viele mögliche Gründe für eine Verlegung: Der Stützpunkt kann durch den Gegner gefährdet sein, der Nachschub ist unzureichend, der Stützpunkt liegt zu weit vom Einsatzgebiet entfernt oder ist gegnerischen Luftangriffen ausgesetzt.

Ihr derzeitiger Stützpunkt ist in der Liste hervorgehoben. Wollen Sie verlegen, brauchen Sie nur ein anderes Flugfeld anklicken. Bedenken Sie aber die Gefahren von zu hoher Konzentration von allierten Luftkräften. Führt Ihr Gegner eine großangelegte Operation gegen diesen Stützpunkt durch, kann er mit einem Schlag einen großen Teil der verfügbaren Kräfte auslöschen. Ist

allerdings die Luftmacht des Gegners gebrochen oder zumindest eingeschränkt, kann das Risiko durch akzeptabel werden.

Verlegen Sie Ihre Einheit, werden alle Flugpläne dieser Runde auf dem neuen Stützpunkt beendet. Flugzeuge, die nicht dort landen, erfahren die übliche Verzögerung durch Überführungsflüge.

Tasking
Das Fenster, das durch diese Funktion geöffnet wird, erlaubt es Ihnen Befehle für die verschiedenen Formationen oder einzelne Flugzeuge zu geben. Haben Sie einen Befehl gegeben, können Sie für diesen Befehl den Flugplan ausarbeiten. Das Fenster zeigt die Anzahl verfügbarer Tornados (IDS und ADV) für Missionen an. Wenn Sie zum ersten Mal in der Runde das Fenster aufrufen, wird eine Zeile mit einer Missionsnummer, einem Textfeld und einem Durchschalter angezeigt. Der Text lautet zu Anfang 'None' (Keiner) kann aber mit dem Durchschalter je nach Verfügbarkeit der Maschinen auf 'IDS' oder 'ADV' geändert werden.

Wird der Text von 'None' auf etwas anderes geändert, erscheinen rechts zwei neue Felder, jedes mit einem Durchschalter. Das erste Feld gibt die Anzahl der beteiligten Flugzeuge in der Formation an und steht zu Anfang auf '1'. Der Durchschalter kann dazu benutzt werden die Anzahl zu verändern, wobei sich die Anzahl verfügbarer Maschinen für andere Missionen entsprechend ändert. Die Zahl kann nicht auf '0' geändert werden, aber die Anwahl 'None' beim Flugzeugtyp hat denselben Effekt. Der äußerst rechte Durchschalter kann benutzt werden, um eine kurze Beschreibung der Mission anzuzeigen, die als Gedächtnisstütze fungieren kann. Klicken Sie einfach auf den Durchschalter, um die Auswahl der verfügbaren Beschreibungen zu sehen und wählen Sie die, die Ihren Vorstellungen am nächsten kommt.

Wenn Sie einen Befehl geben, indem einer Mission Flugzeuge zuteilen, erscheint in der Zeile darunter eine weitere Nummer für zusätzliche Befehle, bis zu einem Maximum von vier oder bis alle Flugzeuge verteilt sind. Die Verteilung der Maschinen kann nur für die letzte Mission in der letzten Mission erfolgen. Wollen Sie eine andere Verteilung ändern, müssen Sie von unten

nach oben die Flugzeugart der Mission auf 'None' setzten und so den Befehl löschen. Behalten Sie immer im Auge, daß Sie IMMER Flugzeug 'A' der ersten Mission selbst fliegen

Ist eine Mission vorbereitet, können Sie den Flugplan für diese Mission editieren, indem Sie die 'Flightplan'-Funktion aufrufen. Die Auswahl der Mission für den der Flugplan bestimmt ist, erfolgt im 'Task'-Fenster durch einfaches Anklicken.

Priority Target Finder

Dieses System ermöglicht Ihnen den vereinfachten Zugriff auf Aufklärungsdaten, indem Ihnen angezeigt wird, welche Einrichtungen für die Bestrebungen des Gegners am wichtigsten sind. Diese Einrichtungen sollten deshalb Ihre bevorzugten Ziele sein. Welche Zielkategorie Sie angreifen, sollten die Informationen bestimmen, die Sie aus den Berichten über 'Situation' und 'Air Power' erhalten. Die Menge und Qualität der Informationen, die Sie haben beeinflußt auch die Angaben des Priority Target Finder (Prioritäts-Ziel-Finder) in Bezug auf Anzahl und Wichtigkeit der Ziele. Es steht in Ihrer Macht, die Menge der verfügbaren Informationen zu verbessern (Siehe unten unter 'Comms'(Kommunikation). Außerdem werden parallele Berechnungen aus Position des Gegners gemacht, um zu jedem Prioritätsziel beim Gegner das nächstgelegene alliierte Gegenstück zu finden und anzuzeigen. Wenn es Ihre Mühe wert ist anzugreifen, dann gilt dasselbe für den Gegner.

Genau wie der normale Zielfinder hat der PTF (Priority Target Finder) zwei Spalten. Die linke dient dazu, eine breite Palette von Zielklassen aufzulisten, während die rechte eine Liste der Ziele der jeweiligen Klasse anzeigt. Die Punkte der rechten Liste sind einem von drei verschiedenen Symbolen versehen: Einem Haken, einem Fragezeichen oder einem Kreuz. Ein Haken zeigt der Aufklärung bekannte Ziel an, während ein Kreuz für der Aufklärung z.Zt. unbekannte Ziele steht - Sie brauchen zusätzliche Aufklärungsdaten. Ein Fragezeichen bedeutet, daß die Aufklärungsdaten derzeit ausgewertet werden und zur Zeit nicht zur Verfügung stehen. Dieser Zustand wird sich in absehbarer aber ändern. Sobald solche Punkte der Liste verfügbar werden, wechselt das

Fragezeichen zu einem Haken. Logischweise können Sie nur mit einem Haken versehene Ziele auf der Karte anzeigen lassen.

Die Prioritätsmarkierungen funktionieren genau wie die Zielmarkierungen. Sie werden automatisch angezeigt, solange das entsprechende Fenster geöffnet ist und ansonsten mit der entsprechenden Taste der Kartenlegende eingschaltet werden. Im nächsten Abschnitt folgt eine Liste der möglichen Zielklassen und den dazugehörigen Zielarten, die deutlich von Zielfinder abweichen.

Klasse: Command (Kommandoeinrichtungen)
Diese Klasse bezeichnet die gegnerischen Hauptquartiere, sofern bekannt und markiert die wichtigsten davon.

Command: Rear HQ (Rückwärtiges HQ)
Hierbei handelt es sich um permanente befestigte Einrichtungen, die normalerweise weit hinter der Frontlinie liegen und gut verteidigt werden. Die höchsten Kommandostellen sind hier zu finden und ein erfolgreicher Schlag gegen diese Einrichtungen kann die Bewegung von Truppen und Versorgung einschneidend beeinträchtigen. Der Einfluß auf Fronttruppen ist vorhanden, aber nicht direkt oder unmittelbar. Es kann eine Weile dauern, bis der Effekt spürbar wird.

Command: Field HQ (Gefechtsstand)
Dies sind die Hauptquartiere der Kommandeure von kleineren Einheiten. Es handelt sich normalerweise um ‘Weichziele’, die sich mehr auf Tarnung und Beweglichkeit als Schutz vor Entdeckung stützen, aber es existieren durchaus Luftabwehrstellungen. Die Zerstörung eines Gefechtsstandes hat direkte Auswirkungen auf die Kampftruppen, aber diese Effekt hält nicht lange vor.

Klasse: Comms (Kommunikationseinrichtungen)
Die sicheren Kommunikationskanäle beider Seiten werden durch eine kleine Zahl von Stationen abgewickelt, die mit Leitungen oder über ‘Blickkontakt’ miteinander verbunden sind. Wird ein solches Zentrum ausgeschaltet, nimmt die Nachrichtenübertragung der anderen Stationen zu und Einrichtungen, die das zerstörte Zentrum genutzt haben, müssen auf weniger sichere Methoden

ausweichen. Diese unsichere Art der Nachrichtenübermittlung verrät wenigstens Positionen und kann hochwertige Informationen ergeben.

Comms: Main Node (Hauptknotenpunkt)

Dies sind feste Einrichtungen, leicht daran zu erkennen, daß sie einen Mikrowellen-Sendeturm haben. Sie sind normalerweise gut bewacht. Jede Station ist in Sichtweite einer identischen Station, so daß ein Netzwerk aufgebaut werden kann. Der Prioritätsfinder markiert normalerweise Stationen, die direkt die Kampftruppen bedienen oder Stellen, an denen das Kommunikationsnetz getrennt werden kann.

Comms: Field Relay (Feld Relaystation)

Damit werden getarnte Übergangsstationen bezeichnet, die die Verbindung zwischen dem rückwärtigen Gefechtsfeld und dem Hauptkommunikationsnetz halten. Die Vernichtung solcher Stationen sollte die eigenen Aufklärungsergebnisse verbessern und kann in gewissem Maß die örtliche Kommando- und Nachschubstruktur stören.

Klasse: Logistics (Logistische Einrichtungen)

Mit dieser Klasse wird das Versorgungssystem des Gegners beschrieben, vielleicht die wichtigste Zielklasse überhaupt.Die Fortschritte in der Militärtechnologie scheinen zu bedeuten, daß Waffen schneller verbraucht sind und immer mehr Fahrzeuge mehr Treibstoff benötigen. Aus diesem Grund sind alle Transportwege, Straßen wie Schienen, die zum Schlachtfeld führen, wichtige Lebensadern. Können Sie diese Wege abschneiden, wir die Kampfkraft des Gegners erheblich reduziert. Andere wichtige Ziele diese Klasse sind die Vorräte an beiden Enden dieser Versorgungslinien.

Logistics: POL Installations (POL Einrichtungen)

POL ist die englische Standardmilitärabkürzung für Petrol, Oil, Lubricants (Benzin, Öl, Schmierstoffe). Sind diese Vorräte davon ernsthaft knapp, wird der Einsatz alle Fahrzeuge, von LKW über Panzer bis hin zu Flugzeugen stark beeinträchtigt, obwohl gerade Flugplätze über große Reserven verfügen, die gut geschützt in unterirdischen Tanks gelagert werden. Solche Einrichtungen sind fest und nur schwer zu verstecken und deswegen meist gut verteidigt.

Logistics: Main Depots (Hauptdepots)

Dies sind die Hauptzentren der Versorgung: Große Mengen von allem, was man braucht, um Streitkräfte zu versorgen. Zerstören Sie solche Einrichtungen und die Versorgung wird abgeschnitten, da alles verbraucht, aber nichts ersetzt wird. Sie werden die Versorgung zwar nicht ganz unterbinden, aber sie wird ungenügend und unregelmäßig sein. Die Einrichtungen sind groß und sehr gut verteidigt, so daß es fast unmöglich ist, sie mit einem Angriff komplett zu zerstören.

Logistics: Forward Dumps (Vorgeschobene Lager)

Hiermit werden kleine, verteilte, getarnte Vorräte beschrieben, die die Versorgung kleinerer Einheiten übernehmen und durch die größeren Depots aufgestockt werden. Die Zerstörung sollte einen großen Effekt auf umliegende Einheiten haben.

Logistics: Choke Points (Engpässe)

Engpässe sind Punkte, an denen die Versorgung mit optimaler Effizienz unterbrochen werden kann. In Tornado sind diese Engpässe immer Brücken. Hierbei handelt es sich eine effektive Methode die Wege des Gegners zu unterbrechen. Es gibt vielleicht andere Routen, die allerdings meistens länger sind. Alle Nachschubkonvoys werden normalerweise auf dem kürzesten Weg von A nach B geschickt.

Klasse: Politics

In diese allgemeine Kategorie fallen alle Ziele, die nicht militärisch sind. Einige von ihnen beinflußen die gegnerische Moral, einige die eigene. Eine Option (Decapitation) kann den Konflikt zu einem schnellen Ende bringen.

Politics: Power Station (Kraftwerk)

Die gegnerische Bevölkerung vom Strom abzuschneiden kann einschneidende Effekte auf die Moral haben - vorrausgesetzt die Moral ist schon geschmälert. Es ist nicht gerade ein entscheidender Schlag, wenn die gegnerische Armee sich ganz gut schlägt.

Politics: SCUD Launchers (SCUD Abschußrampen)

Diese Raketen sind so treffungenau, daß nur geringen militärischen Wert haben, wenn sie mit einem konventionellen Sprengkopf ausgestattet sind. Unglücklicherweise macht ihr Effekt auf die Zivilbevölkerung den geringen Schaden wett, den sie normalerweise anrichten. Das andere Problem ist, daß sie klein und damit schwer zu finden sind. Sollten Sie sich dazu entschließen, nach ihnen zu suchen, verlassen Sie sich bloß nicht darauf, was die Aufklärung sagte, wo die SCUDS stehen.

Politics: Decapitation (Führung ausschalten)

Eine 'Decapitation' (wörtlich: Enthauptung) ist ein Schlag, der darauf abzielt, die politische Führung des Gegners auszuschalten. Dabei geht man davon aus, daß die Nachfolger verhandlungsbereiter sind oder die militärische Kommandospitze durch interne Machtkämpfe gelähmt wird. Die Hauptvoraussetzung für eine solche Operation ist eine exzellente Aufklärung des Gegners. Diese Ziel werden nicht angegeben, bevor man nicht absolut sicher ist.

Politics: NBC Capability (ABC Einrichtungen)

NBC steht für Nuclear/Biological/Chemical, das Gegenstück zum deutschen Begriff ABC (Atomar/Biologisch/Chemisch). Diese Zielgruppe bezeichnet eher Forschungszentren und Fabriken anstelle von Lagerstätten. Diese Waffen werden in keinem Konflikt eingesetzt, an dem Sie teilnehmen, aber die Zerstörung hebt die Moral Ihrer Seite gewaltig.

Klasse: Battlefield (Schlachtfeld)

Diese Klasse von Zielen gibt Punkte an, an denen Sie direkt auf den Kampf am Boden eigreifen können. Zwei Arten geben die (ungefähren) Positionen von AFVs (Armoured Fighting Vehicles - Schützenpanzer) an. Lassen Sie davon die Finger, wenn die Situation nicht wirklich verzweifelt ist. Diese Stellungen sind bestens verteidigt und Sie müssen in einer extrem gefährlichen Situation die Ziele suchen, die sehr schwer zu entdecken sind. Wenn Sie ein Ziel finden ist es unwahrscheinlich, daß Sie mehr als eine kleine Gruppe zerstören. Die dritte Zielart, Instandsetzungszentren, sind ein sinnvollerer Ort, um zu zuschlagen.

Battlefield: Direct Support (Direkte Unterstützung)
Hier handelt es sich um Ziele für CAS (Close Air Support - Luftnahunterstüzung. Es sind meist gegnerische Bodentruppen, die im direkten Kontakt mit eigenen Truppen stehen. Die Zielerkennung ist sehr wichtig, damit Sie nicht auf die eigenen Truppen schießen. Außerdem ist die Zielerfassung sehr, sehr schwer.

Battlefield: Reserves (Reserveeinheiten)
Wie der Name schon sagt, handelt es sich um gepanzerte Einheiten in Reserve. Das Problem der Zielerkennung ist hier nicht so groß (vorausgesetzt, Sie wissen, wo die Front ist). Die verfügbaren Ziele können unter Umständen sogar sehr konzentriert sein. Trotzdem handelt es sich um ein riskantes Ziel.

Battlefield: Repair Centre (Instandsetzungszentrum)
Panzer aller Art sind sehr komplex und überraschend empfindlich. Machen sie etwas anstrengenderes als herumzustehen, gehen sie ständig kaputt und bedürfen der regelmäßigen spezialisierten Wartung. Rechnen Sie noch Reperaturen von Kampfschäden dazu, wird die Instandsetzung eine gewaltige Aufgabe und die Effizienz des Wartungssystems hat gewaltigen Einfluß auf die Kampfkraft der Truppen. Wartung und Instandsetzung werden überall durchgeführt, von kleinen Feldeinrichtungen bis hin zu riesigen Werkstätten mit schwerer Ausrüstung und großen Ersatzteilvorräten. Sollten Sie eine der größeren Einrichtungen ausschalten oder schwer beschädigen können, hat das eine verheerende Wirkung auf die Kampftruppen, da die Reparatur von allem, was mehr als nur eine kleine Panne oder Kampfschaden hat, verzögert wird oder komplett unmöglich geworden ist. Instandsetzungseinheiten befinden sich meist auf großen Stützpunkten und gut geschützt. Eine Prioritätsmarkierung für ein Instandsetzungszentrum, bedeutet, daß dieses Objekt direkt Kampftruppen versorgt.

Klasse: Counter Air (Luftmachtbekämpfung)
Darunter fallen alle Ziele, die für die gegnerische Luftwaffe in irgendeiner Weise wichtig sind. Schwere Schläge gegen diese Ziele führen normalerweise aufd die Dauer zur Luftüberlegenheit (oder sogar zur Luftherrschaft). Sollten Sie diesen vorteilhaften Zustand erreichen können, in dem der Gegner nicht bereit oder unfähig ist, seinen Luftraum zu verteifdigen, können Sie methodisch

seine Resourcen vernichten ohne Ihre Flugzeuge einem großen Risiko auszusetzen.

Counter Air: Airfield (Flugplätze)

Ist die alliierte Aufklärung gut genug, können Sie schon im 'Air Power'-Fenster sehen, welche Flugzeuge von welchen Flugplätzen starten. Diese Information sollte ein nützlicher Hinweiß darauf sein, welche Stützpunkte Sie angreifen sollten. Die Ziele, die in dieser Kategorie markiert werden, die jene, die am meisten zu einem Angriff reizen.

Counter Air: EWR (Frühwarnradars)

Es ist schon einfach genug EWR-Stellungen mit dem normalen Zielfinder ausfindig zu machen, aber das Prioritätssystem wählt die Positionen aus, die am wertvollsten für den Gegner sind und zieht dabei auch die Konzentration der anderen Ziele in Betracht.

Counter Air: Defences (Luftabwehr)

Damit werden die dichtesten Verteidigungen hervorgehoben, welche die wertvollsten Ziele schützen. Denken Sie dabei immer an das Prinzip 'Was Verteidigung wert ist, ist auch einen Angriff wert...'. Konzentrierte Verteidigungsstellungen sind ein gutes Ziel für ALARM-Angriffe und wenn der Gegner irgendwo Abwehr abzieht, um seine Verluste auszugleichen, können Sie weite Bereiche des gegnerischen Territoriums der Verteidigung berauben.

Counter Air: C^3

Diese Bezeichnung wird eher 'C hoch 3' als 'C drei' ausgesprochen. Sie stammt von den englischen Begriffen Communications (Kommunikation), Command (Kommando) und Control (Überwachung) ab und bezeichnet ein von der eignen Aufklärung entdecktes Koordinationszentrum für gegnerische Luftaktivitäten. Es handelt sich um eine getarnte befestigte Installation, auch Bunker genannt. Ein solches Ziel zu eliminieren, ist ein guter Weg Luftüberlegenheit zu erringen, aber es ist eine gute Aufklärung erforderlich.

Sie haben das Kommando...

Sie haben die Flugzeuge und das Planungssystem, um diesen Konflikt auszufechten, aber haben Sie auch die Erfahrung und die Vorstellungskraft, um ihn zu gewinnen? Es gibt nur eine Möglichkeit, das herauszufinden. Die unterschiedlichen geographischen Gegebenheiten der drei Konfliktgebiete bergen eine Vielzahl von Gefahren und Möglichkeiten. Die verschiedenen Szenarien sollten eigentlich genug Herausforderungen bieten, um einen Enthusiasten eine Weile zu beschäftigen. Sollte Ihnen ein einfacher Sieg nicht genügen, können Sie verschiedene Wege zum Sieg ausprobieren. Das ist der beste Weg, den meisten Spaß und Unterhaltung mit dieser Software zu haben.

So weit es uns möglich war, haben wir TORNADO an der realen Welt angepaßt, um Ihre Bandbreite an möglichen Taktiken und Strategien so weit wie möglich zu gestalten. Obwohl wir viel Neuland erschlossen haben und die Hardware immer schneller wird, ist es für die Rechner im Privatanwenderbereich immer noch nicht möglich, einen kompletten Krieg realitätsgetreu im Hintergrund laufen zu lassen. Wir können nicht die Behauptung aufstellen, daß die Taktiken echter Armeen hier funktionieren oder das Gegenteil der Fall ist. Wir können nur sagen, daß es nicht nur einen Weg zum Sieg gibt. Aber es gibt natürlich auch viele Wege zur Niederlage.

ABSCHLUßBESPRECHUNG

KAPITEL 6

ABSCHLUßBESPRECHUNG

Flug beenden oder abbbrechen

Am Ende eines jedes Fluges müssen Sie mit der Tastenkombination [Ctrl] [Q] (STRG-Q) das Cockpit verlassen. Dabei sollten Sie beachten, daß der Jet gelandet und die Räder stehen müssen, sonst wird davon ausgegangen, daß Sie den Flug abgebrochen haben. Abgebrochene Flüge können nicht in die Pilotenakte (Log) eingetragen werden. Dies gilt nicht für Simulatorflüge oder die Zwei-Spieler-Option.

Egal wo und wie Sie den Flug begonnen haben, Sie kommen zum Ende eines jeden Fluges in die Abschlußbesprechung. Dort erhalten Sie eine Zusammenfassung Ihrer Leistungen, wobei die exakten Daten davon abhängen, was Sie geleistet haben. Nach jedem Flug, außer wenn Sie die Quickstart-Option (Schnellstart) oder den Group Captain deFault benutzt haben, werden Sie vor die Wahl gestellt, den Flug in Ihre Pilotenakte einzutragen (indem Sie auf 'OK' klicken) und damit die Flugzeit und die Erfolge gutgeschrieben zu bekommen. Sollten Sie während der letzten Mission gestorben sein, als vermisst gelten oder gefangen genommen worden sein, bedeutet eine Eintragung, daß die Akte geschlossen wird und Sie aus der aktiven Laufbahn genommen werden, so daß Sie mit dieser Akte nicht weiterfliegen können.

Sollten Sie den letzten Flug nicht eintragen wollen, klicken sie auf 'CANCEL'. Der Ausgang der Mission wird komplett aus Ihrer Akte verschwinden. Alles ist wieder so, wie es war, bevor Sie abgehoben haben. Sie können es dann nochmal versuchen oder eine andere Mission fliegen, je nachdem was Ihnen sinnvoller erscheint.

Im Simulator, mit der Schnellstart-Option oder im Zwei-Spieler-Modus können Sie nicht sterben oder gefangen genommen werden. Alle anderen Flugarten stellen ein gewisses Risiko dar, entweder durch Unfälle oder durch Feindaktivität.

Ungeachtet der Flugart, die Sie gewählt haben, wird immer die Flugdauer angezeigt. Alle anderen Informationen hängen stark davon ab, welche Flugart Sie gewählt haben. Die folgende Liste zeigt eine Auswahl der wichtgsten Informationen und ihrer Erläuterungen.

Landings (Landung)
Sie werden darüber informiert, ob Sie hart aufgesetzt haben und ob das Flugzeug dabei beschädigt wurde. Sind Sie so hart gelandet, daß das Fahrwerk abgeknickt ist, ist die Maschine definitiv beschädigt und eventuell sogar zerstört worden.

Damage (Schaden)
Hier werden Sie informiert, ob Ihr Flugzeug im Flug oder durch hartes Aufsetzen beschädigt wurde.

Repair (Reparatur)
In einem 'Campaign' oder 'Command' Szenario ist das Flugzeug während der Reparaturzeit nicht verfügbar.

Diversion (Zeitverlust)
In einem 'Campaign' oder 'Command' Szenario, verlieren Sie durch Landungen auf fremden Stützpunkten die Zeit, die zur Rückführung benötigt wird.

Targets (Ziele)
Umfasste die Mission vorgegebene Ziele, erhalten Sie Informationen darüber, ob der Angriff erfolgreich war.

Victories (Siege)
Sollten Sie während der Mission Flugzeuge abgeschossen oder andere Fahrzeuge zerstört haben, wird Ihnen mitgeteilt, wieviele es waren.

Losses (Verluste)
Die Verluste von Flugzeugen und Fahrzeugen für beide Seiten wird hier angegeben.

Bombing Accuracy (Zielgenauigkeit)
Diese Angabe gibt es nur für das Zieltraining für Bomben, wo Sie eine Bombe auf ein Übungsziel werfen müssen. Hier sind vier verschiedene Nachrichten möglich:

Score: '50 at 1' oder '180 at 6' sind typische 'Scores'. Die erste Zahl gibt an, wie weit der Wurf neben dem Ziel lag. Die zweite Zahl gibt auf einem hypothetischen 'Zifferblatt' an, in welche Richtung der Wurf daneben ging. '180 at 6' würde dann bedeuten, daß der Wurf 180 Fuß zu kurz war. '30 at 3' bedeutet, daß der Wurf 30 Fuß rechts neben dem Ziel lag. Beachten Sie, daß die Richtungszahlen nur Sinn machen, wenn Sie direkt aus Richtung Süden mit einer Flugrichtung von 360 Grad angegriffen haben. Fehlversuche über 500 Fuß werden nicht als 'Score' angegeben.

'Delta Hotel' Ein direkter Volltreffer, perfekter Abwurf (Aus dem englischen 'Dead Hit' (D.H.) mit NATO-Alphabet buchstabiert)

'No Spot' Der Bombeneinschlag wurde nicht gesichtet. Wahrscheinlich haben Sie gar keine Bombe abgeworfen.

'Splash' Kein 'Score', Fehlversuch über 500 Fuß.

Verlassen der Abschlußbesprechung

Sie können die Abschlußbesprechung verlassen, indem Sie eine der zwei Tasten im unteren Bereich des Bildschirm anklicken. Der Text auf diesen Tasten ist je nach Situation unterschiedlich, aber er beginnt immer mit 'OK' oder 'CANCEL'. Wenn Sie mit einem selbst erstellten Piloten geflogen sind und den Flug nicht vorzeitig abgebrochen haben, steht dort entweder 'OK-Log Flight' (Flug eintragen) oder 'CANCEL-Do Not Log' (Flug nicht eintragen). Vergewissern Sie sich über die Konsequenzen, bevor Sie eine Taste anklicken.

Wenn Sie die Abschlußbesprechung verlassen, gibt es je nach Art und Ausgang des Fluges viele Möglichkeiten, wo Sie sich wiederfinden.

Schnellstart (Quickstart)
Sie kommen zurück ins Hauptmenü.

Simulator
Wenn Sie eine Übung in der Luft begonnen haben, kehren Sie stets zur Missionsauswahl zurück. Begann die Übung auf der Rollbahn (was bedeutet, daß Sie über den Missionsplaner ins Cockpit gekommen sind), bringt Sie 'OK' zurück zur Missionsauswahl und 'CANCEL' zum wieder zum Missionsplaner, wo Sie die Möglichkeit haben, den Flugplan noch einmal zu studieren oder über die Taste 'EXIT' zur Missionsauswahl zu kommen.

Training
'CANCEL' bringt Sie wieder zum Missionsplaner. Bei 'OK' hängt das Ergebnis vom Ausgang des Fluges ab. Ist der Pilot noch 'active' (Aktiv), kommen Sie zur Missionsauswahl. Sollte der Pilot durch Tod oder Entlassung nicht mehr aktiv sein, finden Sie sich in der Log-Screen (Pilotenakten-Menü) wieder, wo Sie nach Beendigung wieder zur Missionsauswahl kommen.

Mission
Siehe Training

Campaign
'CANCEL' bringt Sie zum Missionsplaner und stellt die Uhr zurück, ungeachtet wie die Mission ausgegangen ist. Klicken Sie 'OK' an und der Pilot ist noch aktiv und die 'Campaign' noch unbeendet, wird die Situation entsprechend dem Missionsausgang aktualisiert und Sie kommen zum Missionsplaner zurück, um die nächste Runde auszufechten. Ist der Pilot nicht mehr aktiv, wird die 'Campaign' nicht beendet, sondern Sie kommen zur Log-Screen (Pilotenakten-Menü). wo Sie einen neuen Piloten auswählen können.

Wollen Sie die momentane Lage abspeichern, um später weitermachen zu können, klicken Sie im Missionsplaaner einfach auf 'EXIT'. Sie kommen zur

Missionsauswahl, wo sie automatisch gefragt werden, ob sie abspeichern wollen. Dies ist die einzige Möglichkeit abzuspeichern, speichern Sie jetzt- Sie haben KEINE weitere Möglichkeit.

Command
Siehe Campaign

2-Player
Sie kehren immer zum Zwei-Spieler Menü zurück, wo Sie die Möglichkeit haben, nochmal zu fliegen oder die Verbindung abzubrechen.

TORNADO verlassen

Der einfachste Weg TORNADO zu verlassen, ist das ‘SYSTEM’-Kommando über die ‘OPTIONS’-Taste anzuwählen. Sie können aber auch mit der ‘EXIT’-Taste die einzelnen Menüs verlasen, bis Sie im Hauptmenü angelangt sind. Dort haben Sie über ‘EXIT’ die Möglichkeit das Programm zu verlassen.

GRUNDLAGENSCHULUNG

KAPITEL

7

GRUNDLAGENSCHULUNG

EINFÜHRUNG

Wenn Sie keine Vorstellung davon haben, wie man einen Tornado fliegt, sind Sie hier genau richtig. In diesem Kapitel werden die Grundlagen behandelt, bis zu dem Punkt, an dem Sie starten, einfache Manöver fliegen und mit Hilfe des Autopilots landen können. Von nach A nach B zu fliegen ist nicht all zu schwer, wie Ihnen jeder Sportpilot versichern wird. Über größere Strecken ist die Navigation das größte Problem, allerdings ist beim Tornado das Problem durch weitgehende Automatisierung minimiert worden. Das Abheben ist schon etwas komplexer, aber durchaus leicht erlernbar.Die Landung hingegen ist bekanntermaßen das Schwierigste am Fliegen, doch ünterstützt Sie der Autopilot soweit er kann. Das meiste beim Fliegen ist Übungsache und Sie üben im Simulator, wo sie aus Fehlern lernen, statt zu sterben.

FLIGHT
DEMO
QUICKSTART

Hauptmenü

DAS STARTEN DES SIMULATORS

Sollten Sie das Programm noch nicht gestartet haben, tun Sie es jetzt. Verfahren Sie dabei, wie in der Installationsanweisung angegeben. Haben Sie den Hauptbildschirm erreicht, klicken Sie das große dreieckigen FLIGHT-Symbol an. es wird sich daraufhin in drei Sektoren aufteilen. Klicken Sie dann das Symbol SIMULATOR an und Sie befinden sich in der Missionsauswahl. Wählen Sie den ersten Menüpunkt 'IDS-Free Flight-Airborne' an, erscheint ein Fenster mit einer Reihe von Optionen und zwei Schaltern. Der Schalter CONFIRM bringt Sie nach einer kurzen Ladezeit in die Luft.

SIMULATOR
TRAINING
COMBAT
PREFERENCES
LOG

Simulator, Training oder Kampf

Piloten Cockpit

Das Cockpit

Das Flugzeug fliegt bereitwillig geradeaus, aber nur um sicher zu gehen, schalten wir als erstes den Autopilot ein. Drücken sie [F8], damit das AFDS (Autopilot and Flight Director System) eingeschaltet wird. Das Flugzeug fliegt jetzt immer geradeaus, bis Sie etwas anderes sagen. Am Intrumentenbrett wird ein grünes Licht angehen, das die Aktivierung des AFDS anzeigt. Das gelbe Licht daneben, bedeutet, daß Autothrottle (Automatische Schubkontrolle) bereits aktiv ist. Ansonsten würden die Turbinen ständig die Drehzahl wechseln, um stets mit der gleichen Geschwindigkeit zu fliegen. Das Flugzeug kümmert sich jetzt um sich selbst, während wir Sie ein bißchen herumführen. Im Moment beobachten Sie das Geschehen aus dem Pilotensitz nach vorne. Der untere Teil des Bildschirms wird vom Intrumentenbrett eingenommen. Darüber sehen Sie die Außenwelt durch das HUD (Head Up Display), die HUD-Halterung und die Cockpitstreben. Halten Sie die 'Nach links sehen'-Taste gedrückt und Sie sehen links aus dem Cockpit. Lassen Sie die Taste wieder los und Sie sehen wieder nach vorne. Die 'Nach rechts sehen'-Taste funktioniert genauso.

Navigator Cockpit

Wenn Sie wieder nach vorne sehen, drücken Sie die Taste 'Hinteres Cockpit'. Sie sehen dann auf das Instrumentenpanel des Navigators. Die Sicht nach vorne ist durch den Schleudersitz des Piloten versperrt, aber man kann nach links und rechts sehen. Außerdem können auf den Monitoren verschiedene Kamerasichten angezeigt werden (Darüber später mehr). Drücken Sie wieder die Taste für 'Vorderes Cockpit' und sie befinden sich wieder im Pilotensitz, ein weiterer Druck auf die Taste und Sie sehen gerade nach vorne.Ein erneuter Druck auf die Taste und Sie haben wieder die normale Cockpitsicht.

Nach unten sehen - Kontrollen wählen

Ein Blick nach unten mit der Taste 'Nach unten sehen' zeigt Ihnen Ihre eigenen Beine, aber was viel wichtiger ist, Sie sehen die unteren Kontrollpanele, die eine Vielzahl an Optionen zur Konfiguration bieten. Die meisten zielen auf die Detail-Stufen des Spiels, um sich den persönlichen Wünschen und der Leistung des Rechners anzupassen. Im Moment ist die Option 7 im rechten Panel interessant, die mit CONTROL DEVICE bezeichnet ist.Damit können Sie Ihr Kontrollgerät auswählen, mit dem Sie das Flugzeug steuern wollen. Die Möglichkeiten sind von Rechner zu Rechner verschieden, aber das Programm wird soweit möglich erkennen, was auf Ihrem Rechner möglich ist und die entsprechenden Optionen in schwarzem statt grauen Buchstaben anzeigen. Überprüfen mit Hilfe der Referenzkarte und der Installationsanweisung, was die einzelnen Optionen bedeuten und was sieeventuell an Anforderungen stellen.

Sicht nach unten

Welche Wahl Sie treffen, ist eine Frage der vorhandenen Möglichkeiten und Ihres persönlichen Geschmacks, aber sollten sie einen analogen Joystick zur Verfügung haben, empfehlen wir Ihnen dringend, ihn zu benutzen. Wie alle Konfigurationsoptionen werden auch diese mit den entsprechenden Zahlentasten angewählt (Mit der horizontalen Reihe auf der Schreibmaschinentastatur, NICHT mit dem Zahlenblock). In diesemFall wäre es die '7'. Mit jedem Druck auf die '7' wandert die Einstellung um eins im möglichen Bereich weiter. Wählen sie das gewünschte Kontrollgerät, aber BEWEGEN SIE ES NICHT. Wechseln sie zurück in die normale Cockpitsicht und wir beginnen mit der ersten Flugstunde.

HUD SYMBOLOGY

Neigungsbalken
Vorgegebene Geschwindigkeit
Höhenmesser
Anstellwinkel Anzeige
Steigratenmesser (VSI)
Richtungsanzeige
Flugzeug Fixpunkt

Abb. 7.1

KONTROLLE DES AUTOPILOTEN UND DAS ABLESEN DES HUD

Zu Beginn dieser Einführung sollten Sie den Autopiloten einschalten, jetzt werden Sie ihn auch kontrollieren. Wenn Sie sich das MFD (MultiFunktionsDisplay) in der Mitte des Instrumentenpanels ansehen, stellen Sie fest, daß es etwas anzeigt, daß sich etwa so liest: AFDS:ALT/HDG, gefolgt von den Begriffen ALT 6000, HDG 270 und IAS 400.

Diese Zahlen bedeuten, daß der Jet Richtung Westen fliegt (270 Grad), in einer Höhe von 6000 Fuß über dem Meeresspiegel und die automatische Schubkontrolle eine Geschwindigkeit von 400 Knoten zu halten versucht (Indicated AirSpeed 400-Vorgegebene Geschwindigkeit 400). Dies ist der Altitude/Heading Aquire and Hold (Höhe und Richtung erlangen und halten) des AFDS. Sie sagen ihm, wie hoch und in welcher Höhe sie fliegen wollen und das System wird den Jet wenden, steigen oder sinken lassen, um diese Werte zu erreichen. Die Zahlen zeigen NICHT den aktuellen Status des Jets an. Der Autopilot gibt lediglich an, welche Befehle er auszuführen zu versucht. Sehen wir mal nach, wie gut er sich schlägt.

AFDS ALT/HDG
ALT 6000 ACQR
HDG 270 ACQR
IAS 400 ACQR

MFD im AFDS Modus

Sehen sie jetzt das HUD an. Oben links steht die Zahl für die vorgebene Geschwindigkeit, dort sollte eine 400 angezeigt werden.Oben rechts befindet sich die Höhenangabe. Derzeit müßte eine 6000 erkennbar sein. Unten im HUD steht eine Reihe Zahlen über einer punktierten Skala. Unter beiden ist eine vertikale Linie, der sich direkt under der Zahl 27 befindet. Die Linie ist die Richtungslinie und zeigt derzeit an, daß Flugzeugkompass auf 270 Grad steht, denn dieser Kompass ist in Zehnerschritten unterteilt. All diese Werte geben Auskunft über den derzeitigen Status des Jets. Haben Sie nichts geändert, ist das ein Beweiß dafür, daß die Kontrolle des ADFS einwandfrei funktioniert.

Beachten Sie auch die nach innen abgeschrägten Striche in der Mitte des HUD. Diese werden als 'Neigungslinien' (bzw. alle zusammen als

Neigungsleiter) bezeichnet. Sie sind alle mit einer Gradzahl gekennzeichnet und in Zehnerschritten abgestuft. Im Moment sind sie ohne Bedeutung, weil der Jet geradeaus fliegt, aber sie haben eine wichtige Funktion: Unter anderem geben sie an, wo oben ist und ob die Nase des Jets in den Himmel oder auf den Boden zeigt.

In diesem Modus des AFDS steuern Sie den Jet nicht direkt. Vielmehr ändern Sie die Einstellungen des Autopiloten und er führt sie aus. Sagen wir dem Flugzeug doch mal, es soll nach Norden fliegen. Bewegen Sie Ihr Kontrollgerät leicht nach rechts und beobachten die HDG-Zeile im MFD. Die Zahl sollte langsam bis 360 zunehmen (danach springt sie wieder auf Null). Der Jet folgt langsam, um die Änderung auszuführen. Setzen Sie die Zahl für HDG irgendwo zwischen Null und Zehn, indem Sie die Kontrollen links und rechts bewegen. Bei einem analogen Joystick wechseln die Zahlen schneller, wenn der Ausschlag größer wird. Bei allen anderen Kontrollen ändern sie die Zahlen schneller, wenn länger gedrückt wird. Wandert die Zahl über 90, weil eventuell zu lange gedrückt wurde, kehrt das Flugzeug seine Drehung um, weil es dann schneller ist nach links zu drehen, statt nach rechts. Aber im Moment brauche Sie den Wert nur in die Nähe von Null zu bringen, alles andere macht das AFDS schon selbst.

Wenn Sie jetzt wieder das HUD ansehen, werden sie feststellen, daß der Jet um ca. 45 Grad gekippt hat, was auch als Banking bezeichnet wird. Die Zahlen des Richtungslinie wandern weiter, während sich die Flugrichtung ändert. Außerdem können Sie sehen, daß die Neigungslinien immer noch parallel zum Horizont sind und die abgeschrägten Enden immer noch zum Boden zeigen. Dies wird auch in absolut jeder Fluglage so bleiben.

Abb. 7.2

Richtungsanzeige

26 , 27 , 2

Flugzeugrichtung (Grad-in Zehnerschritten)

^

Richtung zur nächten Wegmarke

I

Feste Orientierungsmarke ("lubber line")

Abb. 7.3

HUD Höhenmesser

R1120

Höhe in Fuß

R für Radarhöhe steht für Höhe über dem Boden

Kein R bedeutet Höhe über Meeresspiegel

T erscheint bei Terrainfolgemodus

1000 Feet

100 Feet

Beweglicher Zeiger

Abb. 7.4

HUD Steigratenmesser (VSI)

Steigt mit

Sinkt mit

- 15
-- 10
- 5
— 0
- 5
-- 10
- 15

Fuß pro Sekunde

Abb. 7.5

Sobald sich der Jet wieder in der Waagerechten befindet, werden Sie feststellen, daß die Zahl der Richtungslinie mit der von Ihnen bestimmten Zahl im MFD übereinstimmt. Sehen Sie sich jetzt die ALT-Zahl im MFD an und ändern Sie sie, indem Sie Ihre Kontrollen vor oder zurück bewegen. Eine Bewegung nach vorne senkt, eine nach hinten erhöht die Zahl. Setzen Sie eine Höhe von 15000 Fuß fest. Die Nase des Jets wird sich heben und im HUD ändert sich die Zahl des Höhenmessers und der Zeiger der 'Uhr' darum bewegt sich im Uhrzeigersinn.

In der Mitte der rechten Seite befindet sich der VSI (Vertical Speed Indicator-Steigratenmesser). Die Steigrate wird als vertikale Linie angezeigt, die nach oben oder unten ausschlägt, je nachdem, ob der Jet steigt oder fällt. Die Skala ist ein Schritten von 5 Fuß pro Sekunde unterteilt. Wenn die Steigrate das Maß der Skala übersteigt (was sie sehr oft tut), bleibt der Strich am Ende der Skala stehen. Die exakte Steigrate ist eigentlich nur in den letzten Momenten der Landung relevant, aber der Strich erinnert stets daran, was der Jet gerade macht.

Ein Blick auf die Neigungsleiter in der Mitte zeigt, daß die Nase des Jets (dargestellt durch einen Kreis und zwei Linien in der Mitte des HUD) über den Horizont zeigt. Drücken Sie jetzt [F8] und der Autopilot hält die derzeitige Höhe. Wir werden jetzt die letzte Aktion rückgängig machen, aber der Jet wird beim Sinkflug schneller werden und der Autopilot meldet automatisch Bedenken an, wenn der Jet zu schnell mit den Flügeln in vorderster Position fliegen soll. Drücken Sie einaml [S] und warten sie eine Sekunde, dann drücken Sie erneut [S]. Damit stellen sie sicher, daß sich die Flügel in der hintersten Position, der für Hochgeschwindigkeitflüge, befinden.

Bewegen Sie jetzt Ihre Kontrollen nach vorne, um den Wert für ALT im MFD wieder auf 6000, und nicht tiefer, zu setzen. Der Jet nimmt die Nase nach unten und der VSi zeigt statt einer positiven Steigrate eine negative an. Der Zeiger der 'Höhenmesseruhr' bewegt sich jetzt gegen den Uhrzeigersinn und die Zahlen im Höhenmesser nehmen rapide ab. Der Blick auf die Neigungsleiter zeigt, daß die Linien über dem Horizont durchgezogen sind, während die

Linien unterhalb des Horizonts gestrichelt dargestellt werden. Ein weiterer nützlicher Hinweis darauf, daß die Nase auf den Boden zeigt.

FLACHE SCHWENKS UND AUTOTRIM

Erinnern Sie sich noch an die grüne und die gelbe Lampe im Cockpit? Richtig! Die grüne zeigt an, daß der Autopilot aktiv ist und die gelbe erinnnert an die aktive automatische Schubkontrolle.

Wenn der Jet geradeaus fliegt drücken sie [Esc]. Herzlichen Glückwunsch! Sie haben soeben den Autopiloten abgeschaltet. Sollte das Flugzeug sich im ruhigen Flug befunden haben, ändert sich nichts, sofern Sie nicht die Kontrollen bewegen. Greifen Sie nicht gleich mit eisenhartem Griff zur Steuerung. Im Gegensatz zum Auto, kann man ein Flugzeug sich eine ganze Weile sich selbst überlassen, sofern es sich im ruhigen Flug befindet. Und den sollte der Autopilot eigentlich sichergestellt haben.

Autopilot und Autom. Schubkontrolle-Leuchten

Während der folgenden Übungen können Sie jederzeit die Taste [P] drücken und die Simulation anhalten, um weiter zu lesen, nachzuschlagen oder um herauszufinden, was Sie eventuell falsch machen. Ein erneuter Druck auf [P] läßt die Simulation weiterlaufen. Landen Sie in einer Situation, mit der Sie nicht mehr fertig werden, drücken Sie gleichzeitig [Ctrl] und [Q] und fangen dann von vorne an.

ANMERKUNG: Alle weiteren Steuerungserläuterungen beziehen sich auf die Joysticksteuerung. Sollten ein anderes Eingabegerät benutzen, führen sie bitte eine entsprechende Bewegung aus. Ziehen Sie gegebenenfalls die Installationsanweisung zu Rate. Jetzt lassen wir den Jet nach links wenden. Drücken Sie den Stick leicht nach Links und lassen Sie dann wieder los. Der Jet sollte nach links kippen und sofort wieder das Kippen einstellen. Sollte er weiter kippen, bewegen Sie den Stick leicht nach rechts und lassen sofort wieder los. Versuchen Sie eine Neigung von 45 Grad zu erreichen, aber machen sie es nicht zu genau.

Wenn Sie jetzt nach draußen durch das HUD sehen, fällt Ihnen zweierlei auf:

- Der Jet schwenkt leicht nach links
- Die Nase geht nach unten und der Jet sinkt und nimmt Geschwindigkeit auf.

Die Drehung wollten wir ja, aber nicht so langsam - und wer hat was von Sinken gesagt? Ziehen Sie den Stick leicht nach hinten und halten Sie ihn da. Dann sollten zwei Dinge passieren:

- Die Wende wird beschleunigt.
- Die Nase sollte wieder nach oben gehen. Ist das nicht der Fall, ziehen Sie etwas stärker am Stick. Wenn die Nase in etwa auf den Horizont zeigt, versuchen Sie sie dort zu halten. Die Neigungslinien sind dafür eine große Hilfe.

Sollten sie die Tastatur als Flugkontrolle benutzen, werden Sie Schwierigkeiten haben, da Sie nicht sehen können, wie sehr Sie am hypothetischen Stick ziehen. Aber dafür gibt eine andere Möglichkeit. Ziehen Sie die Nase leicht über den Horizont und drücken Sie dann schnell die 'Autotrim'-Taste(Automatische Trimmung). In den meisten Fällen sollte das die [5] auf dem Zehnerblock sein.

Die 'Autotrim'-Funktion ist immer verfügbar sofern der Jet relativ gerade liegt, ob Sie nun die Tastatur oder den Joystick benutzen. Diese Funktion zieht so hart wie nötig nach hinten, um die Nase gerade zu halten, sofern der Neigungswinkel nicht über 80 Grad liegt. Die automatische Trimmung wird abgeschaltet, sobald Sie Einfluß auf die Längsneigung der Maschine nehmen oder der Neigungswinkel gegen 90 Grad geht und es schlicht und einfach nicht mehr möglich ist, das Flugzeug durch einfaches Hochziehen gerade zu halten. Üben Sie mit verschiedenen Neigungswinkeln, die Nase hoch zu ziehen und die Wenden zu Beschleunigen. Versuchen Sie es zur Zeit nicht mit einem Winkel über 60 Grad. Verringern Sie lieber vorher den Winkel.

Sollte das Flugzeug keinen größeren Neigungswinkel als 60 Grad aufweisen, können Sie jederzeit das AFDS wieder einschalten. Dann werden derzeitigen

Werte als zu haltenden Eingaben übernommen. Sollten Sie versuchen das AFDS einzuschalten, wenn der Neigungswinkel zu groß ist, dann bricht im Cockpit die Hölle los. Rote Warnlichter gehen an und Sirenen jaulen. Das ist die Art des Tornados Ihnen zu sagen, daß der Autopilot nicht übernommen hat und Sie immer noch selbst fliegen. Die Warnlichter und Sirenen können Sie dann mit der [*] auf der Zehnertastatur abschalten und alles sollte wieder seinen gewohnten Gang gehen.

Da Sie jetzt wissen, wie Sie eine saubere Wende durchführen,sollen Sie auch erfahren warum das so ist. Natürlich sollen Sie hier nicht in Aerodynamik promovieren, aber etwas Situationsbewußtsein ist trotzdem nötig. Das einfachste Modell ist das des Auftriebsvektors.

Der Auftriebsvektor

Ein Vektor kann in unserem Fall als Kraft mit einer Richtung beschrieben werden. Vektoren werden normalerweise als Linie mit einer Pfeilspitze dargestellt. Der Pfeil zeigt die Richtung, die Länge der Linie die Größe der Kraft an. Sehen Sie sich jetzt Abbildung 7.6 an. Ein Flugzeug, das in der Luft steht. Die einzige Kraft, die wirkt, ist die Gravitation, also zeichnen wir einen Vektor Richtung Erde. Die Länge des Vektors beschreibt dabei, die Beschleunigung, die das Flugzeug erfährt. Gravitation mal Masse des Jets und wir haben den Gravitationvektor.

In dieser Situation fällt das Flugzeug logischerweise Richtung Boden. Angenommen dasselbe Flugzeug fliegt geradeaus. Die Gravitation wirkt immer noch, aber es fällt nicht herunter, da eine andere Kraft wirkt, die entgegengesetzt zur Gravitation wirkt und denselben absoluten Wert hat. Dies ist der Auftrieb, der durch fließende Luft an den Flügeln erzeugt wird, der Auftriebsvektor (siehe Diagramm 7.7).

Wird der Auftrieb des Jets geringer, wird der Auftriebsvektor in unserem Diagramm kürzer, die Kräfte gleichen sich nicht mehr aus und der Jet wird langsam sinken (Diagramm 7.8). Ist die Kraft nach oben größer, als die welche

Vorher
Nachher
Flugzeug steht in der Luft
+ Nichts
=
Abwärts
Der Gravitationsvektor ist die einzige wirkende Kraft
Flugzeug fällt gerade nach unten

Abb. 7.6

Vorher
Nachher
Flugzeug fliegt geradeaus
Der Auftriebsvektor neutralisiert den Gravitationsvektor
+
= Nichts
Das Flugzeug fliegt weiter geradeaus

Abb. 7.7

Vorher
Nachher
Auftriebsvektor etwas kürzer
als Gravitationsvektor
+ =
Flugzeug sinkt langsam

Abb. 7.8

Vorher
Nachher
Auftriebsvektor etwas länger
als Gravitatonsvektor
+ =
Flugzeug steigt leicht

Abb. 7.9

Der Auftriebsvektor ändert Länge und Richtung, während Sie am Knüppel ziehen oder drücken

Abb. 7.10

nach unten wirkt (Gravitation), steigt das Flugzeug langsam (Diagramm 7.9). Wie schnell Sie sinken oder steigen hängt von der Differenz dieser beiden Kräfte ab. Einfach ausgedrückt: Wenn Sie hochziehen verlängern Sie den Auftriebsvektor und wenn Sie den Stick runterdrücken verkürzen Sie ihn. Drücken Sie weiter nach unten, kehren sein Richtung sogar um und verlängern ihn in die andere Richtung (Diagramm 7.10).

Überlegen wir doch mal, was passiert, wenn wir den Jet schwenkenoder auch banken (Abbildung 7.11). Der Gravitationsvektor wirkt immer noch nach unten, aber der Auftriebsvektor kippt mit dem Jet, da er immer im rechten Winkel zu den Tragflächen wirkt. Die Länge des Vektor hat sich nicht geändert, aber er wirkt nicht mehr genau entgegengesetzt zur Gravitation, so daß nur ein Teil des Auftriebs gegen die Gravitation wirkt, der Rest dreht das Flugzeug. Da aber der Auftrieb die Schwerkraft nicht mehr ganz neutralisiert, beginnt das Flugzeug mit der Zeit immer mehr zu sinken.

Das Zurückziehen des Sticks (Diagramm 7.12) vergrößert den Auftrieb wieder und der Teil des Auftriebs, der gegen die Gravitation wirkt, reicht wieder aus um das Flugzeug gerade zu halten. Da die seitwärts wirkende Kraft aber auch größer wird, schwenkt der Jet auch schneller herum.

Es ist offensichtlich, daß mit wachsendem Neigungswinkel stärker am Stick gezogen werden muß (Diagramm 7.13). Wie stark Sie ziehen können, wollen Sie wissen? Die Tragflächen des Tornado verkraften das 7,5fache Gewicht. Also können Sie im Endeffekt den Auftriebsvektor 7,5 mal so groß wie den Gravitationsvektor machen.Das interne Flugkontrollsystem weiß von dieser Beschränkung und wird auch nicht mehr erlauben.

Vorher

Pilot kippt 45 Grad ohne nach hinten zu ziehen

Leichter Sinkflug

Eigentlich Sinkflug und Schwenk

Auftriebsvektor ändert Richtung, aber nicht Länge

Nachher

Resultat: Schwenk mit Abtauchen

Abb. 7.11

Vorher

Pilot kippt um 45 Grad und zieht nach hinten

= Nichts

Weder hoch noch runter

Nichts + =

Nur seitwärts

Auftriebsvektor ändert die Richtung und wird länger

Nachher

Mit anderen Worten eine flache Kurve

Abb. 7.12

Eine schnellere flache Wende

Stärkeres Ziehen und eine größere Seitenneigung führen zu schnellerem Schwenk

+ = Nichts

Eine flache Kurve

+ Nichts =

und eine hohe Wenderate

Abb. 7.13

Positive G und G-LOC

Sicherlich ist Ihnen schon klar geworden, daß wenn Sie den Jet so hart herumziehen, Sie, der Pilot, mit Ihrem siebeneinhalbfachen Gewicht in den Sitz gepresst werden. Eine Hand zu heben oder nur den Kopf gerade zu halten erfordert ebenfalls die 7,5fache Anstrengung. Noch schlimmer: Herz und Kreislauf kämpfen verzweifelt darum Blut nach 'oben' zu pumpen und Ihr Gehirn zu versorgen und verlieren langsam diesen Kampf. Dauert dieser Zustand zu lange, werden Sie ohnmächtig und haben einen 'Blackout'. Normalerweise zieht man dann nicht am Steuerknüppel, die Kräfte lassen nach und man wacht auf, es sei denn, man hatte vorher eine Bruchlandung oder wurde abgeschossen. Diese Situation wird als G-LOC (G-induced Loss Of Consciousness/G-Bedingter Bewußtseinsverlust) bezeichnet. Das 'G' steht für Gravitation, wird aber in diesem Fall auch als Maßeinheit benutzt. Wenn Sie hart genug herumziehen und den Auftriebsvektor 7,5mal so groß wie den Gravitationsvektor machen, spricht man davon daß Sie 7,5G ziehen. Auf Sie und Ihren Jet wirkt die 7,5fache Schwerkraft.

Diese Kraft mit dem G-Meter erfasst, der sich in der rechten oberen Mitte des Intrumentenpanels befindet. Im Simulator können Sie den G-LOC abschalten, in dem bei der Missionsauswahl den entsprechenden Schalter betätigen. In der Realität gibt es diese wünschenswerte Option nicht.

G Meter

Da es ein Limit für die Länge des Auftriebsvektors gibt, kann die Nase nicht immer oben gehalten werden, obwohl die Wende noch schnell wird. Die

schnellste Wende ist in einem Neigungswinkel von 90 Grad und gleichzeitigem hartem Ziehen am Stick. Allerdings wird dann die Nase nach unten gehen, wenn Sie nicht mit entgegengesetztem Ruder arbeiten. Darum wird auch ab einem bestimmten Winkel die automatische Trimmung abgeschaltet.

Die schnellstmögliche ebene Wende

Auftriebsvektor bei maximaler Länge
Seitenneigung ist so gewählt, daß Gravitationsvektor neutralisert wird

+ = Nichts

Eine ebene Kurve

+ Nichts =

und eine sehr hohe Wenderate

Abb. 7.14

Ziel

Schwenken, um den Auftriebsvektor auszurichten

dann ziehen, um die Nase auszurichten

TARGET

Schwenken, um den Auftriebsvektor auszurichten

dann ziehen, um die Nase auszurichten

Schwenken und Ziehen

Abb. 7.15

Die Nase ausrichten: Schwenken und Ziehen

Die Vorstellung des Auftriebsvektors ist wichtig für jede Art von Manöver. Stellen Sie sich einfach eine Linie vor, die senkrecht im HUD hochläuft und in die selbe Richtung wie der Auftriebsvektor zeigt und wenn das Flugzeug kippt immer noch im HUD hochläuft. Die beste Möglichkeit die Nase auf etwas

bestimmtes auszurichten ist dann, den Auftriebsvektor auf das Ziel zu richten und dann so lange zu ziehen, bis das Ziel in der Mitte des HUD ist.

Was aber, wenn das Ziel unterhalb der Mitte ders HUD ist? Warum drücken wir nicht einfach die Nase nach unten bis auf das Ziel zeigt? Für kleinere Zielkorrekturen ist das in Ordnug, aber es gibt zwei Gründe warum, das keine gute Idee ist.

Negativen G

Wenn Sie den Knüppel nach vorne drücken, verkürzen sie erst den Auftriebsvektor und kehren dann seine Richtung um. Ist die Länge des Vektors auf Null reduziert, steht der G-Meter auf Null und das Flugzeug befindet sich im freien Fall. Wird der Auftriebsvektor über diesen Punkt hinaus weiter reduziert, erfahren Sie was negative G-Kräfte sind. Sie hängen in den Gurten und lose Objekte (es sollte keine geben, aber es gibt immer welche) fliegen in der Kanzel herum. Das Blut schießt aus allen Körperteilen in dasGehirn und sammelt sich dort. Ein langes Manöver mit extrem hohen negativen G-Kräften führt zu einem Zustand, der 'Red-Out' genannt wird und deutlich unangenehmer ist als ein Black-Out und viel eher die Gefahr von bleibenden Schäden oder sogar Tod birgt.

Da der menschliche Körper recht intolerant gegenüber negativen G's ist, ist der Tornado so gebaut, daß ebenfalls nicht viel mehr akzeptiert. Welchen Sinn würde es auch machen, ein Flugzeug zu bauen, das eine Situation übersteht, die seine Besatzung nicht überleben würde? Durch diese Überlegung konnte wertvolles Gewicht bei der Konstruktion gespart werden. Das Flugkontrollsystem des Tornado läßt nicht mehr als -3G zu, was immer noch mehr ist, als ein Mensch für längere Zeit ohne Red-Out aushalten kann.

Wenn Sie geradeaus fliegen, ist der einfachste Weg zu sinken, die Nase nach unten zu drücken. Für kleinere Korrekturen ist das durchaus akzeptabel, aber ein steiler Sturzflug auf diese Weise ist keine gute Idee. Das Risiko eines Red-Out ist Grund genug, aber der andere Grund solche Manöver zu meiden, ist

Abb. 7.16

das es einfach eine langsame Manövrierweise ist, schlecht im Gefecht anzuwenden.

Die Begründung warum dies ein langsames Manöver ist, liegt in der kleineren Beschränkung der negativen G-Kräfte. Sie wissen bereit wie die Länge des Auftriebsvektors die Geschwindigkeit beeinflußt und diesbezüglich, gibt es wenig Unterschied zwischen einer engen Wende, einem steilen Steigflug oder Sturzflug. Die Gravitation spielt zwar eine Rolle, aber keine große. Das Diagramm vermittelt Ihnen eine Vorstellung davon, wo die Unterschiede zwischen Manövern mit +7,5G und -3G liegen.

Mit diesem Wissen im Hinterkopf, wenden Sie lieber das oben beschriebene Manöver an. Schwenken sie auf das Ziel ein und ziehen sie am Stick, abgesehen von kleineren Korrekturen.

DAS AUTOTHROTTLE-SYSTEM (AUTOMATISCHE SCHUBKONTROLLE)

Sollten Sie es nicht bereits getan haben, drücken Sie jetzt wieder [F8], um den Autopiloten einzuschalten und warten bis die Zahl für die Geschwindigkeit konstant geworden worden ist. Sie sind jetzt die ganze Zeit unter der Kontrolle des Autothrottle-Systems geflogen, welches die Geschwindigkeit, die im MFD mit den AFDS-Daten unter IAS steht, zu halten versucht.

Genau wie Sie mit dem Steuerknüppel, der normalerweise das Flugzeug direkt steuert, bei aktiviertem AFDS, den Jet kontrollieren, indem sie die

entsprechenden Werte verändern, können Sie auch bei eingeschaltetem Autothrottle mit den Schubkontrollen die gewünschte Geschwindigkeit verändern. Wie Sie auf Ihrem Rechner den Schub kontrollieren entnehmen Sie bitte der Referenzkarte. Normalerweise sollte es die Tasten [+] und [-] auf der Zehnertastatur sein. Mit [F10] wird das Autothrottle-System ein- und ausgeschaltet. Wird das ATS (AutoThrottle-System) aktiviert, schaltet sich die gelbe Kontrolleuchte neben dem Signallicht für das AFDS an. Schalten die das ATS ein, wird der aktuelle Geschwindigkeitswert beibehalten, schalten sie zurück auf manuelle Schubkontrolle, erscheinen die Triebwerkswerte, die das ATS zuletzt eingestellt hat.

Grenzen des Autothrottle-Systems

Das ATS ist außergewöhnlich nützlich und Sie werden es die meiste Zeit einsetzen wollen. Um so wichtiger ist es, daß Sie etwas über seine Grenzen erfahren. Setzen Sie die Geschwindigkeit im Momentnicht unter 250 Knoten. So wie die Tragflächen zur Zeit stehen (nach hinten geschwenkt) kommt es knapp unterhalb dieser Geschwindigkeit zum Strömungsabriß und der Jet sackt durch. Den Grund dafür erfahren Sie später.

Ein weiteres Problem ist, daß die automatische Schubkontrolle eben NUR den Schub kontrolliert. Um schneller oder langsamer zu werden, kann es nur mehr oder weniger Schub geben. Im steilen Steigflug können die Triebwerke nicht soviel Gewicht 'hieven' oder auch nur die Geschwindigkeit halten. Zeigt die Nase nach unten, wird der Jet schneller, selbst wenn das ATS 'neutralen' Schub (63%UPM) einstellt.

Das Problem beim Steigflug kann umgangen werden, indem man in einem flacheren Winkel steigt, den die Triebwerke noch verarbeiten können (normalerweise 20 Grad) oder indem man vorher im geraden Flug auf hohe Geschwindigkeit beschleunigt und dann steil aufsteigt (ein sogenannter 'Zoom Climb'). Sie verlieren dann zwar Geschwindigkeit, aber da Sie mit hoher Geschwindigkeit den Steigflug begonnen haben, dauert es länger bis eine kritische untere Geschwindigkeit erreicht wird.

Sekundäre Steueroberflächenposition

Bremsklappen ausgefahren

Bremsklappen eingefahren

Für die Probleme beim Sturzflug gibt eine gänzliche andere Lösung. In diesem Fall benutzt man die Bremsklappen. Dabei handelt es sich um große Klappen im oberen Bereich des Rumpfes, die nach Bedarf hydraulisch ein- oder ausgefahren werden. Die Anzeige für die Bremsklappen befindet sich in der linken unteren Ecke des Intrumentenpanels. Dort sehen Sie eine Nadel, die je nach Position der Klappen hoch- und runterklappt. Diese Technik wird für mittlere Neigungswinkel gute Dienste leisten, aber auch hier gibt es Grenzen.

Luftwiderstand bei Manövern

Es gibt ein weiteres Problem für das ATS die gesetzte Geschwindigkeit beizubehalten: Der Luftwiderstand, der beim Manöverieren entsteht. Wenn Sie den Knüppel nach hinten ziehen, zwingen Sie die Tragflächen dazu immensen Auftrieb zu erzeugen, was aber gleichzeitig bedeutet, daß ebensfalls ein großer Luftwiderstand erzeugt wird (Allerdings ändert sich das Verhältnis von Luftwiderstand zu Auftrieb mit der Flügelstellung- Dazu spätermehr). Wenn Sie aus geradem Flug in eine scharfe Kehre gehen, werden Sie sehen, wie Sie an Geschwindigkeit verlieren, obwohl das ATS vollen Schub gibt.

Obwohl diese Art des Geschwindigkeitsverlusts im Luftkampf normalerweise ein Ärgernis darstellt, gibt es doch einen praktischen Nutzen, sofern Sie schnell viel Geschwindigkeit verlieren wollen. Dann ist dies die beste Möglichkeit, sogar besser als die Bremsklappen.

Wenn mehr Auftrieb mehr Luftwiderstand bedeutet, heißt weniger Auftrieb weniger Luftwiderstand und kein Auftriebwäre dann gleichbedeutend mit Null Luftwiderstand. Unglücklicherweise gibt es viele Arten des Widerstands beim Flugzeug und der durch Auftrieb ist leider nicht der einzige. Allerdings ist es möglich die Beschleunigung zu verbessern, indem man die Nase nach unten drückt, bis der G-Meter Null anzeigt. Dieses Manöver kann wichtig werden, wenn man einem Jäger oder einer Rakete ausweichen will, führt aber auf die Dauer dazu, daß man im Boden landet. Das Manöver wird generell als 'Unloading' oder 'Entladen' bezeichnet.

STRÖMUNGSABRIß

Sie haben jetzt schon mehrfach die Warnung gelesen, die Geschwindigkeit nicht zu weit sinken zu lassen, da sonst der Jet durchsackt. Jetzt zeigen wir Ihnen was als nächstes passiert und warum. Da der Strömungsabriß eng mit der Geschwindigkeit zusammenhängt, erklären wir als nächstes, was wir mit Geschwindigkeit meinen.

IAS- Indicated AirSpeed (Vorgegebene Geschwindigkeit)

IAS ist eine von vier gängigen Möglichkeiten, die Geschwindigkeit eines Jets anzugeben. Die anderen Möglichkeiten sind TAS (True AirSpeed- Tatsächliche Geschwindigkeit), die Geschwindigkeit relativ zum Boden (Ground Speed genannt) und die Machzahl, die in Vielfachen bzw. Bruchteilen der Schallgeschwindigkeit angegeben wird. Was also ist IAS, wenn nicht alle dasselbe sind?

In Bodenhöhe ist der IAS identisch mit dem TAS, der Geschwindigkeit, relativ zur umgebenden Luft. Je höher aber das Flugzeug steigt, desto geringer wird der äußere Luftdruck und die Dichte der Luft. Einfach gesagt: Je höher man fliegt, desto dünner die Luft. Der Auftrieb, der an den Tragflächen erzeugt wird, hängt eng mit der Dichte und der Geschwindigkeit der Luft zusammen. In großen Höhen und den damit verbundenen Luftdichten, muß der Jet schneller fliegen, um in der Luft zu bleiben. Der IAS berücksichtigt die Luftdichte und so verhält sich der Jet bei gleichem IAS immer gleich, was das Flügelschwenken, Aus- und Einfahren der Klappen und Strömungsabriß angeht. Würde der Pilot mit TAS arbeiten, würde die Grenzgeschwindigkeit mit der Höhe zunehmen, was verwirrend und gefährlich wäre.

In Bodenhöhe bedeutet ein IAS von 200 Knoten auch einen TAS von 200 Knoten. In 30.000 Fuß Höhe steht ein IAS von 200 für einen TAS von ca. 327 Knoten. In beiden Fällen sieht man, daß der IAS gefährlich niedrig ist, um genau zu sein: Mit voll zurückgeschwenkten Flügeln, wäre der Tornado wahrscheinlich schon abgestürzt.

Der Anstellwinkel

Der Auftrieb kann direkt durch den Winkel, in dem die Tragflächen zum Luftstrom stehen beeinflußt werden. Dieser Winkel wird Anstellwinkel oder Alphawinkel genannt. Das Diagramm 7.17 zeigt wie dieser Winkel definiert wird. Angenommen das Flugzeug fliegt geradeaus. Heben Sie die Nase, wird mehr Auftrieb erzeugt und das Flugzeug steigt, allerdings wird auch mehr Luftwiderstand erzeugt und die Triebwerke müssen mehr Schub liefern oder der Jet wird langsamer. Je spitzer der Anstellwinkel ist, desto mehr Auftriebs- und Widerstandskräfte treten auf.

Das Problem ist, daß nur Auftrieb erzeugt wird, wenn die Luft gleichmäßig über und unter der Tragfläche fließt. Wird der Anstellwinkel aber zu groß, kann der Luftstrom der Flügeloberfläche nicht mehr folgen. Es kommt zu Turbulenzen und plötzlich wird kein ausreichender Auftrieb mehr erzeugt. Man spricht dann vom Strömungsabriß (Stall). Zu diesem Zeitpunkt verlieren Sie die Kontrolle über das Flugzeug, da kein ausreichender Luftstrom mehr vorhanden ist, der die Steuerung effektiv werden lassen könnte. Der Jet ist sich selbst überlassen und er wird die Nase herunternehmen, der Jet beschleunigt im Fall und sollte innerhalb weniger Sekunden wieder Fluggeschwindigkeit erreicht haben.

Anstellwinkel

Flugzeug zeigt in diese Richtung

Anstellwinkel (ALPHA)

Flugzeug fliegt in diese Richtung

Abb. 7.17

Das ist alles recht einfach, so lange keiner auf Sie zielt und Sie sich den Höhenverlust erlauben können. Im Gefecht oder bei der Landung aus 200 Fuß Höhe kann diese Situation unangenehm enden. Sie müssen also lernen eine solche Situation zu vermeiden oder zumindest zu meistern.

Bringen Sie mit Hilfe des AFDS und des ATS den Tornado auf 8000 Fuß bei einer Geschwindigkeit von 400 bis 450 Knoten. Wenn Sie soweit sind, schalten Sie mit F10 das ATS ab. Suchen Sie auf der Referenzkarte die Tasten 'Max. Schub' und 'Min. Schub'. Drücken Sie die Taste für 'Min. Schub'. Sie sollten beobachten können, wie die RPM-Anzeige (RPM:Rotations per minute/ Umdrehungen pro Minute) auf 63% sinkt.

Turbine R.P.M. Anzeige

Achten Sie jetzt im HUD auf die Geschwindigkeitanzeige, die Neigungsleiter und die vertikale Anzeige links im HUD. Dies ist die Anzeige für den Anstellwinkel, der sogenannte Alphameter. Da die Triebwerke jetzt im Leerlauf arbeiten, wird die Geschwindigkeit abnehmen. Bis 250 Knoten können Sie mit Hilfe der Bremsklappen den Verlust beschleunigen, danach sollten Sie keinen Einfluß mehr nehmen. Ihnen wird auffallen, daß der Autopilot trotz geringerer Geschwindigkeit die Höhe hält, aber dazu muß er mehr und mehr die Nase hochnehmen, wie Sie an der Neigungsleiter sehen können. Paralell dazu wird die Anzeige des Alphameter ebenfalls steigen.

Anstellwinkel (ALPHA)

30
25
20 Grad
15
10
5
0

Abb. 7.18

Früher oder später wird esd zum Strömungsabriß kommen. Das AFDS erkennt, daß es die Lage nicht mehr kontrollieren kann und schaltet ab. Im selben Moment werden Warnleuchten und Sirenen angehen, die Ihnen klarmachen sollen, daß etwas nicht mehr stimmmt. Jetzt sind Sie dran: Drücken Sie auf die Taste für 'Max. Schub' und drücken Sie den Steuerknüppel nach vorne (Sie wollen so schnell wie möglich wieder Fluggeschwindigkeit erreichen). Sobald der Jet auf Ihre Steuerung reagiert, ziehen Sie den Knüppel SANFT nach hinten. sobald der Jet wieder in der Waage ist, können sie die Warnlichter abschalten, aber sehen Sie erstmal im hinteren Cockpit, wovor Sie gewarnt wurden. Das Panel befindet sich in der unteren rechten Ecke. Drücken Sie dann auf die * Taste auf dem Zehnerblock, werden die Warnungen abgeschaltet.

Sollten Sie sich die Geschwindigkeit nicht gemerkt haben, bei welcher der Strömungsabriß auftrat, versuchen Sie es nochmal. Es gibt keinen definitiven Wert, da sich die kritische Geschwindigkeit mit dem Gewicht des Flugzeugs ändert. Je geringer das Gewicht, desto kleiner die Geschwindigkeit, bei der ein

Abriß auftritt. Siemüssen nicht alle Werte kennen, aber Sie sollten eine Vorstellungen davon bekommen, wann sie in Schwierigkeiten sind.

Wenn Sie vertraut damit sind, wie es zum Abriß kommt und wie man ihn abfängt, sollten Sie üben ihn mit minimalem Höhenverlust abzufangen. Dies ist eine wichtige Übung für Start und Landung. Der wichtigste Faktor beim Abfangen ist Geschwindigkeit, aber man kann nicht immer die Nase nach unten drücken. Da die Nase meist von selbst nach unten zeigt, besteht oft auch gar kein Grund, weiter nach unten zu drücken. Die wichtigste Aktion besteht dann darin die Triebwerke auf maximalen Schub zu bringen. Dazu drückt man am besten auf die Taste für 'Max. Schub', läßt sie los und drückt dann noch einmal. Damit bringt man die Triebwerke mit Hilfe des Nachbrenners auf maximalen Schub. Haben Sie die gewünschte Geschwindigkeit erreicht, sollten Sie umgehend den Nachbrenner abschalten (Die Taste 'Min. Schub' schaltet in diesem Fall den Nachbrenner ab), da der Nachbrenner besonders in Bodennähe zuviel Treibstoff verbraucht.

SCHWENKFLÜGEL

Sollten Sie die Kontrolle wiedergewonnen haben, versuchen wir jetzt etwas Neues. Gehen sie auf 8000 Fuß bei weniger als 500 Knoten Geschwindigkeit. Finden Sie auf der Referenzkarte die Tasten für die Schwenkkontrollen (Normalerweise W und S). ein Blick auf die Anzeige für die Flügel (Unten links auf dem Intrumentenpanel) zeigt, daß die Flügel maximal eingeschwenkt sind (67 Grad). Schalten Sie mit F2 auf Satellitensicht, um zu sehen wie das von außen ausssieht. Schalten dann zurück ins Cockpit und drücken Sie einmal W. Die Anzeige sollte jetzt auf 45 Grad, sprich Mittelposition der Tragflächen, stehen. Schalten Sie nochmal auf Satellitensicht und Sie werden die Veränderungen bemerken.

Sekundäre Steueroberflächenposition

Führen Sie jetzt erneut die Übung für den Strömungsabriß durch und beobachten Sie genau den Alphameter und die Geschwindigkeitsanzeige. Fangen Sie dann sobald als nötig ab und kehren zu einer Geschwindigkeit von weniger als 500 Knoten zurück. Sie werden feststellen, daß die kritische Geschwindigkeit niedriger war, der Alphameter sich aber vollkommen gewohnt verhalten hat. Er steigt mit fallender Geschwindigkeit und hochgezogener Nase und der Abriß tritt kurz nach dem Passieren der vierten Markierung auf. Wenn Sie jetzt einige Manöver versuchen, werden Sie feststellen, daß die Maschine besser und schneller reagiert.

Reduzieren Ihre Geschwindigkeit jetzt auf ca. 350 Knoten und bringen Sie durch erneutes Drücken auf [W] die Flügel in die vorderste Position (25 Grad). Führen Sie jetzt wieder die Übung zum Strömungsabriß durch werden Sie sehen, daß die kritische Geschwindigkeit nochmal gesunken ist.

- Je weiter vorne die Flügel stehen, desto geringer ist die kritische Geschwindigkeit für den Strömungsabriß.
- Je weiter vorne die Flügel stehen, desto besser reagiert das Flugzeug bei Manövern.
- Egal in welchem Winkel sich die Tragflächen befinden, zeigt der Alphameter zuverlässiger als die Geschwindigskeitanzeige die Gefahr eines Strömungsabriß an.

Die Schlußfolgerungen sind offensichtlich: Wenn Sie langsam fliegen oder eng wenden wollen, sollten sie die Tragflächen nach vorne schwenken. Die kritische Geschwindigkeit kann durch Ausfahren der Landeklappen sogar noch weiter gesenkt werden, aber dazu später mehr.

Schallgeschwindigkeit

Bringen Sie den Jet mit den Flügeln in 25 Grad-Position auf über 5000 Fuß und setzen Sie die automatische Schubkontrolle auf 400 Knoten Geschwindigkeit. Versichern Sie sich, daß Sie die Taste für das Zurückschwenken der Flügel wissen (normalerweise [S]). Setzen Sie dann die automatische Schubkontrolle

25 Grad Tragflächenschwenk, Klappen Null

45 Grad Tragflächenschwenk, Klappen Null

67 Grad Tragflächenschwenk, Klappen Null

auf 480 Knoten und passen Sie auf, was passiert. Schon bevor die gesetzte Geschwindigkeit erreicht ist, wird Ihnen ein rumpelndes Geräusch auffallen und das Flugzeug beginnt zu vibrieren. Sollte das der Fall sein, schwenken Sie die Flügel eine Position weiter nach hinten und das Rumpeln sollte aufhören. Sie sind soeben auf das getroffen, was man als Kompressionseffekt bezeichnet-den Rand der Schallmauer, wie man das früher nannte. Obwohl der Jet selbst nicht mal in der Nähe der Schallgrenze ist, sind doch die Lüftströme an Teilen der Maschine fast schallschnell. Es bilden sich ständig Schockwellen, die bald wieder zusammenfallen und so das Flugzeug in chaotische Turbulenzen bringen, so daß es zu vibrieren beginnt. Hätten Sie weiter beschleunigt, wäre der Effekt noch schlimmer geworden und es hätte passieren können, daß der

	25 Grad Position	45 Grad Position	67 Grad Position
Konfiguration			
Wendigkeit	Gut	Mäßig	Schlecht
Strömungsabrißgesc hwindigkeit	Geringste	Mittlere	Höchste
Grenzgeschwindigkeit (in Mach)	Geringste (0.73)	Mittlere (0.88)	Höchste (2.2+)

Abb. 7.19

Jet außer Kontrolle gerät und eventuell allein durch die Vibration zerschellt. Das Zurückschwenken der Tragflächen verzögert die Bildung von Schockwellen bis eine höhere Geschwindigkeit erreicht wird.

Setzen Sie das ATS auf 600 Knoten und Sie werden bald wieder das Rumpeln bemerkenm, welches verschwindet, wenn Sie die Tragflächen bis 67 Grad zurückschwenken. Ab jetzt können Sie über Mach 1 (Schallgeschwindigkeit) hinaus beschleunigen, bis an die Grenzen des Jets für die derzeitige Höhe, bevor es zu weiteren Turbulenzen kommt.

Eine geringe Pfeilung der Tragflächen reduzieren die kritische Geschwindigkeit für einen Strömungsabriß, so daß der Jet langsamer landen kann und damit auch kürzere Rollbahnen benutzen kann. Außerdem wird der Jet so wendiger. Eine hohe Pfeilung verschlechtert die Manövrierbarkeit, allerdings lassen sich so größere Geschwindigkeiten erreichen. Später werden wir diesenBereich noch weiter erläutern. Im Moment reicht es, wenn Sie die Grenzgeschwindigkeit für die einzelnen Flügelstellungen kennen. Da diese Grenzen eng mit der Schallgeschwindigkeit verbunden sind, kann man sie am besten in Machzahlen, also in Bruchteilen oder Vielfachen der Schallgeschwindigkeit, ausdrücken. Diese Zahlen ändern sich wie die Leistungsfähigkeit des Tornados mit der Höhe.

Die kritischen Machzahlen (Zahlen, die normalerweise nicht überschreiten sollten) sind:

Bei 25 Grad Position: Mach 0,73

Bei 45 Grad Position: Mach 0,88

Bei 67 Grad Position: Mach 2,20

Mit [Alt] [H] können Sie zwischen IAS in Knoten und Machzahlen hin und her schalten. Um Ihnen einen Überblick über den Zusammenhang zwischen TAS, IAS und Machzahlen zu geben, haben wir einige Vergleichswerte in unterschiedlichen Höhen aufgelistet.

Höhe (Fuß)	TAS (Ktn)	IAS (Ktn)	Mach zahl	Mach 1 ist in TAS(Ktn)	IAS(Ktn)
0	500	500	0.76	661	661
5000	500	464	0.77	650	603
10000	500	430	0.78	638	549
15000	500	396	0.80	626	496
20000	500	365	0.81	614	448
25000	500	334	0.83	602	403
30000	500	306	0.85	589	360
35000	500	278	0.87	576	321

Wie bei allen Jet hängt die Höchstgeschwindigkeit des Tornado von der Höhe ab. In Meereshöhe kann durch den hohen Luftwiderstand, bedingt durch die hohe Luftdichte, eine Geschwindigkeit von 800 bis 850 Knoten (Mach 1,21-1,29) erreicht werden. Eine Geschwindigkeit, die in dieser Höhe von keinem anderem Flugzeug erreicht wird. In 36000 Fuß beträgt die Grenze ca. Mach 2,2. Das ist nicht gerade langsam, aber die meisten anderen Jets sind in dieser Höhe schneller. Fazit: Wenn Sie jemandem entkommen wollen, versuchen Sie es so tief wie möglich.

AUTOMATISCHE LANDUNG

Die Landung ist das schwierigste gängige Flugmanöver, aber das AFDS des Tornados kann Ihnen einige Arbeit abnehmen. Um erfolgreich zu landen, müssen Sie vier Dinge in der richtigen Reihenfolge tun:

1: Beginnen Sie an einem geeigneten Punkt mit sinnvoller Geschwindigkeit mit der Landung, wobei Sie schon grob in die richtige Richtung fliegen sollten.

Die Systeme des Missionsplaners helfen Ihnen bei der Planung dieses Punktes und das AFDS wird Sie notfalls dahinbringen. Im Kapitel über das Fortgeschrittene Flugtraining werden Sie darüber mehr erfahren.

2: Sie müssen die Landebahn exakt anfliegen während Sie Geschwindigkeit wegnehmen, die Flügel nach vorne schwenken, Landeklappen und Fahrwerk ausfahren, so daß Sie zu Beginn der Landebahn knapp über dem Boden mit möglichst niedriger Geschwindigkeit und in die richtige Richtung fliegen.

Das AFDS wird im 'Approach-Modus' (Anflugmodus) den Anflug und den Schub übernehmen. Alles was Sie tun müssen, ist zum richtigen Zeitpunkt Bremsklappen, Landeklappen und Fahrwerk auszufahren und die Flügel vorzuschwenken.

3: Kurz bevor der Tornado aufsetzt, müssen Sie hochziehen und Schub geben, so daß die Sinkgeschwindigkeit auf ein Maß reduziert wird, daß Fahrwerk und Reifen absorbieren können.

Das AFDS wird das nicht für Sie übernehmen, aber es ist nicht schwer zu lernen.

4: Sofort nach dem Aufsetzen, müssen Sie das Flugzeug abbremsen, damit Sie von der Rollbahn abschwenken können oder zumindest nicht über die Landebahn hinausrollen.

Das müssen Sie ebenfalls selber übernehmen und es ist eine hektische Aufgabe, aber nicht unmöglich. Es gehört schon einiges dazu über eine 5000 Meter lange Landebahn hinaus zu schiessen, die Fähigkeit schnell zu landen und noch schneller zum Stehen zu kommen, kann Sie und Ihren Jet in Kriegszeiten retten.

Im Moment reicht es, wenn Sie wissen wie Sie das AFDS zur Landung nutzen können und wie die Aufgaben durchgeführt werden, die während der Landung und kurz danach manuell zu verrichten sind.

Erreichen des ILS-Bereichs

Landebahn und ILS sind maßstabsgerecht, der Tornado nicht

Länge der Landebahn 8000 Ft 2438 M

ILS Reichweite 10 Nautical miles 18.5 Kilometres

ILS ist nur in diesem Breich aktiv

Maximale Breite des ILS-Strahls 8000 Ft/2438 M

Abb. 7.20

Landungsübung mit automatischem Anflug

Wählen Sie vom Hauptmenü aus 'Flight', dann 'Simulator'. Wählen Sie aus den Simulatormissionen 'Landing Practice' aus und klicken Sie auf 'Commit'. Danach werden Sie sich im Cockpit wiederfinden. Drücken Sie die Taste für 'Pause'. Sie befinden sich im geraden Flug in 4000 Fuß Höhe in Richtung einer Landebahn gerade außerhalb der Reichweite des ILS (Instrument Landing System- IntrumentenLandungsSystem). Das ATS steht aus 450 Knoten und die Tragflächen sind in 45 Grad Position. Das HUD befindet sich im Navigationsmodus.

Schalten Sie die Pause ab und warten Sie einige Sekunden. Wenn Sie in die Reichweite des ILS kommen, wird sich das HUD verändern. Das mittlere Symbol wird zu einem kleinen offenen Kreuz und ein größeres Kreuz wird außerhalb der Mitte erscheinen. Das wird immer so sein, wenn Sie in den Bereich eines ILS-Systems kommen und sich das HUD im Navigationsmodus befindet. Sehen sich das Diagramm 7.20, daß Ihre Situation darstellt. Von jetzt ab, sollten Sie wie folgt verfahren. Benutzen Sie die Pause-Taste, wenn Sie in Ruhe weiterlesen wollen.

Drücken Sie die Taste 'AFDS Anflug Modus' (F6)

Der Jet wird einige Manöver beginnen, die das große Kreuz im HUD in die Mitte bringen UND das Flugzeug aus die Landebahn ausrichten. Der Schub wird justiert, während das ATS herausfindet, welche Anfluggeschwindigkeit für Gewicht und Konfiguration optimal sind. Normalerweise sollte der Jet langsamer werden.

Drücken und Halten Sie die Taste 'Bremsklappen'

Bringen Sie mit Hilfe der Bremsklappen den Jet auf 350 Knoten.

Drücken Sie die Taste 'Flügel vorschwenken' (auf 25 Grad)

Wenn Sie das getan haben, wird der Tornado langsamer. Die kritische Geschwindigkeit für den Strömungsabriß hat sich gesenkt und so kann das AFDS langsamer anfliegen.

Drücken Sie die Taste 'Landeklappen ausfahren'
Einmal drücken reicht im Moment, um die 'Manöverklappen' auszufahren. Die entsprechenden Anzeigen sollten auf die erste Position springen.

Drücken und Halten Sie die Taste 'Bremsklappen'
Senken Sie Ihre Geschwindigkeit auf weniger als 280 Knoten.

Drücken Sie die Taste 'Landeklappen ausfahren'
Sie haben das Limit für die mittlere Klappenposition unterschritten. Da dies einen großen Einfluß auf die Strömungsabrißgeschwindigkeit hat, sollten Sie eigentlich bemerken, wie der Schub weiter sinkt.

Drücken und Halten Sie die Taste 'Bremsklappen'
Senken Sie ihre Geschwindigkeit auf unter 225 Knoten.

Drücken Sie die Taste 'Landeklappen ausfahren'
Da Sie jetzt langsam genug sind, um die Landeklappen voll auszufahren, können Sie jetzt geringstmögliche Landegesschwindigkeit erreichen können.

Drücken Sie jetzt die Taste 'Fahrwerk ein/aus'
Beobachten Sie sorgfältig die Kontrollen für das Fahrwerk, um sich zu vergewissern, daß alle drei Räder ausgefahren und eingerastet sind. Am Anfang sind alle Leuchten aus, danach erscheinen während des Ausfahrens drei rote Leuchten und zuletzt sind alle Leuchten grün, wenn das Fahrwerk eingerastet ist. Alles andere heißt, daß Sie in Schwierigkeiten sind. Durch das Ausfahren des Fahrwerks entsteht zusätzlicher Luftwiderstand und der Jet verliert rapide an Geschwindigkeit, sollte er noch nicht die Einstelllung des ATS erreicht haben. Sollte die Turbinen noch immer im Leerlauf laufen, ist es angebracht mit Hilfe der Bremsklappen, die Geschwindigkeit soweit zu senken, bis die Drehzahl der Turbinen einen stabilen Wert

Fahrwerkspositionsanzeige

Sekundäre Steueroberflächenposition

25 Grad Position, Manöverklappen

25 Grad Position, Mittlere Klappen

25 Grad Position, Volle Klappen

Anflugfortschrittanzeige

Schubumkehr

Fahrwerkbremsen

erreicht hat. Sie sollten jetzt einen sanften Anflug erreicht haben, bei dem sich der Jet im Sinkflug der Landebahn nähert.

Achten Sie ab jetzt auf die Anzeige für Anflugfortschritt (Oben rechts auf dem Instrumentenpanel und warten Sie bis sie blinkt. Sollte das der Fall sein...

Drücken Sie die Taste 'Autopliot abschalten'
Der Tornado sollte auch ohne zusätzliche Eingriffe weiter sanft auf die Landebahn herabsinken, da ja alle Vorbereitungen schon vom Autopiloten getroffen wurden. Achten Sie auf den Höhenmesser im HUD, sobald Sie sich dem Beginn der Landebahn nähern. Wenn die Zahl 50 Fuß erreicht, müssen Sie vorsichtig am Stick ziehen, bis die Sinkrate abnimmt.

Wenn das Hauptfahrwerk aufsetzt lassen Sie den Stick los und ...

Drücken und halten Sie die Taste 'Schubumkehr'
Die Schubumkehrklappen schließen sich über dem Ausgang der Turbinen und verteilen den Schub nach vorne, so daß der Jet langsamer wird. Achten Sie auf Ihre Geschwindigkeit und bei 70 Knoten ...

Drücken Sie die Taste 'Min. Schub'

Lassen Sie die Taste 'Schubumkehr' los

Drücken Sie die Taste 'Fahrwerkbremsen'
Sie müssen die Schubumkehr abschalten, bevor die Geschwindigkeit unter 50 Knoten sinkt, da ansonsten die Turbinen die eigenen Abgase ansaugen, was ihnen nicht gerade gut tut. Bei diesen Geschwindigkeiten, können sie aber die Fahrwerkbremsen einsetzen, ohne daß die Gefahr besteht, daß sie ausbrennen. Danach sollten Sie zu langsamen Halt kommen und wenig von der Landbahn verbraucht haben.

Schwerer = Schneller = Gefährlicher

Das Gewicht der Maschine beeinflußt die Landung in zweierlei Hinsicht. 1. Je schwerer der Jet ist, desto höher ist die kritische Strömungsabrißgeschwindigkeit. Sie müssen schneller fliegen, um in der Luft zu bleiben. Das AFDS weiß das und setzt den Schub auf die kritische Geschwindigkeit plus einer Reserve. Höheres Gewicht heißt also, daß Sie mit höherer Geschwindigkeit aufsetzen und mehr von der Landebahn verbrauchen. Bei maximaler Zuladung, selbst mit den Tragflächen in vorderster Position, werden Sie sehen, daß das AFDS den Schub auf über 225 Knoten setzt, dem Limit für voll ausgefahrene Landeklappen, setzt. Damit sitzen Sie in der Zwickmühle: Sie müssen die kritische Geschwindigkeit herabsetzen, bevor Sie die Klappen voll ausfahren können, aber der einzige Grund warum Sie die Klappen voll ausfahren wollen, ist daß Sie die kritische Geschwindigkeit (und damit die Landegeschwindigkeit) herabsetzen wollen!

Der zweite Unterschied besteht darin, wie hart Sie auf dem Boden aufsetzen können, ohne das Fahrwerk abzubrechen. Bei geringer Zuladung liegt das Limit bei 20 Fuß pro Sekunde Sinkflug. Allerdings zählt in Fachkreisen alles über 10 Fuß pro Sekunde als harte Landung. Beide Zahlen sind allerdings leicht zu erreichen. Bei maximaler Zuladung liegt der Wert bei 4 Fuß pro Sekunde, nur ein Fünftel des ersten Werts. Das macht die Sache schon deutlich schwieriger.

Aber was kann ich dagegen tun?

Es gibt eine einfache Antwort: Werfen Sie Gewicht ab. Die mittlere Abwurfoption (Jettison External Tanks and Air to Ground Weapons- Abwurf der externen Tanks und Luft-Boden Bewaffnung) bringt Ihr Gewicht in einen vernünftigen Rahmen. Die maximale Abwurfoption wirft auch das meiste des internen Treibstoffs ab und läßt Ihnen ein fast leeres Flugzeug. Der Abschnitt über Notfälle im Fortgeschrittenen Flugtraining geht darauf näher ein.

Abwerfleuchten

Operationsbedingungen

Die Missionsplanungssoftware besteht darauf, daß der Flugplan einen Anflugpunkt beinhaltet, der auf dem ILS-Leitstrahl liegt und wird dann sicherstellen, daß Sie dort in Richtung Landebahn ankommen. Eine weitere Bedingung ist daß Sie dort mit einer sinnvollen Geschwindigkeit ankommen, d.h. mit nicht mehr als ca. 450 Knoten.

Wenn Sie den Anflugpunkt mit eingeschaltetem AFDS erreichen, schaltet es automatisch in den Anflugmodus und folgt dem Leitstrahl des ILS bis zu Landebahn. Von da an ist alles wie in der Übung für die automatische Landung beschrieben. Vorausgesetzt Sie halten sich an den Flugplan und überstehen die letzten Sekunden vor dem Aufsetzen, sollte die Landung kein großes Problem darstellen. Im nächsten Kapitel beschreiben wir, wie sich selbst einen Landeplatz suchen und dort die Landung manuell durchführen.

ABHEBEN

Das Abheben ist ein einfacheres Manöver als das Landen, was Sie sicher freuen wird.

Um vom Boden weg zu kommen, sollten Sie etwas über die folgenden Kontrollen und Instrumente wissen (Sehen notfalls in der Referenzkarte und unter ‘Hinweise für die Besatzung’ nach):

- Schubkontrolle, Triebwerkinstrumente
- Fahrwerkbremse und Fahrwerkbremsenanzeige
- Steuerknüppel (Joystick/Maus/Tastatur)
- HUD Geschwindigkeitanzeige, Höhenmesser, VSI,Neigungslinien
- Fahrwerk und Fahrwerkanzeige
- Landeklappen einfahren und Landeklappenanzeige

Wählen Sie vom Hauptmenü aus 'Flight' und dann 'Simulator'. Wählen Sie aus den Simulatormissionen 'Free Flight (from Runway)' aus. Sie werden sich dann im Missionsplaner wiederfinden. Sollte dies Ihr erster Start sein, klicken Sie einfach auf der rechten Seite 'Take-Off' an. Sofort sitzen Sie im Cockpit mit Turbinen im Leerlauf und Landeklappen im mittlerer Position.

Schritt 1. Drehen Sie den Schub voll auf. Die Drehzahl der Turbinen wird bis auf 100% steigen. Gleichzeitig wird die Anzeige für den Treibstoffverbrauch einen leichten Anstieg. Lassen Sie die Schubkontrolle für einen kurzen Moment los und zünden dann den Nachbrenner. Die Drehzahl wird zwar bei 100% bleiben, aber die beiden Leuchten für den Nachbrenner werden angehen und die Verbrauchsanzeige dreht im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag. Der Tornado läuft mit maximalem Schub, nur gehalten von der Fahrwerksbremse- vielleicht fallen Ihnen die Vibrationen auf.

Treibstofffluß Anzeige

Schritt 2. Lösen Sie die Bremsen und kontrollieren Sie anhand der Anzeige, daß sie wirklich vollständig gelöst sind. Der Jet wird jetzt anfangen zu rollen.

Fahrwerksbremsen Anzeige

Schritt 3. Achten Sie jetzt auf die Geschwindigkeitsanzeige im HUD und halten Sie die Hand am Steuerknüppel. Sobald Sie eine Geschwindigkeit von 140 Knoten erreicht haben, ziehen Sie den Knüppel zurück und halten Sie ihn hinten. Bei leichter Zuladung wird der Jet sofort die Nase heben, bei größerer Zuladung dauert es etwas länger. Halten Sie den Steuerknüppel hinten, bis Sie den Neigungslinien entnehmen, daß Sie eine Neigung von 8 bis 12 Grad erreicht haben. Lassen Sie dann los.

Schritt 4. Sehen Sie sich im HUD den Altimeter an. Sobald die Null verschwindet, hat der Jet abgehoben. Außerdem zeigt der VSI an, daß Sie steigen. Vergewissern Sie sich, daß Sie immer noch beschleunigen und ziehen Sie dann Fahrwerk in den Rumpf ein. Kontrollieren Sie die etnsprechende Anzeige, daß das Fahrwerk tatsächlich eingefahren ist. Die Lichter sollten von Grün (ausgefahren und eingerastet) zu Rot (nicht eingerastet) wechseln und dann ausgehen (einfahren und eingerastet).

Fahrwerkspositionsanyeige

Sollten Sie nicht beschleunigen, haben Sie die Nase zu hoch gezogen. Drücken Sie die Nase runter, aber SEHR VORSICHTIG!

Schritt 5. Wenn Sie eine Geschwindigkeit von 215 Knoten erreicht haben, drücken Sie zweimal 'Landeklappen einfahren'. Die Kontrolle sollte von 'Mittlerer Position' über 'Manöverklappen' zu 'Eingefahren' wechseln. Jetzt sind Sie flugbereit in der Luft.

In Kurzform ließt sich das Startmanöver wie folgt:

Schub auf Maximum, Nachbrenner auf Maximum
Fahrwerksbremse lösen (bei 100% Schub und max. Nachbrenner)
Hochziehen (bei 140+ Knoten)
Fahrwerk einfahren (bei 10+ Fuß)
Landeklappen einfahren (bei 215 Knoten)

Nach dem Take-Off, werden Sie normalerweise (im Tornado IDS) in geringer Höhe in den ebenen Flug übergehen und auf Einsatzgeschwindigkeit beschleunigen- der Autopilot kann bereits bei Überschreiten von 200 Fuß sicher benutzt werden. Es ist üblich bei Erreichen von 300 Knoten den Nachbrenner abzuschalten und bei 350 Knoten die Tragflächen eine Position zurück zu schwenken. Danach schaltet man das AFDS ein und beobachtet die Anzeige Time Early/Late (Im/Hinter Zeitplan) und justiert den Schub mit dem ATS so, daß man den ersten Wegpunkt exakt zum vorgegebenen Zeitpunkt erreicht.

Varianten

Wie bereits erwähnt wird die Geschwindigkeit, die beim Abheben benötigt wird, stark vom Gewicht der Maschine abhängig. Ein schweres Flugzeug braucht eine längere Strecke, um eine höhere Gerschwindigkeit zu erreichen und abzuheben. Experimentieren Sie ruhig mit verschiedenen Zuladungen von Treibstoff und Waffen, indem Sie das 'Payload'-Fenster im Missionsplaner anklicken (Genaueres erfahren Sie im Kapitel über den Missionsplaner).

Außerdem sollten Sie mit verschiedenen Windstärken und -richtungen Erfahrungen machen. Im Missionsplaner können Sie im Fenster 'Met. Report' (Wetterbericht) Einfluß auf Stärke von Gegen-, Rücken- und Seitenwind von Wegpunkt A nehmen. Wir weisen nochmal darauf hin, daß Sie im Kapitel über den Missionsplaner darüber mehr erfahren.

FORTGESCHRITTENES FLUGTRAINING

KAPITEL 8

FORTGESCHRITTENES FLUGTRAINING

In diesem Kapitel wird davon ausgegangen, daß Sie schon einigermaßen sicher mit den Funktionen der Hauptkontrollen und Instrumenten umgehen können, die grundlegenden Flugmanöver beherrschen, und mit Hilfe des AFDS starten und landen können. Wir werden uns hier genauer den Gebrauch der Landeklappen und Vorflügel, als Hilfe zum engen Manövrieren und Langsamflug ansehen, bis hin zum Fliegen eines Loopings und vielen anderen Varianten. Dann werden wir den Bodenverfolgungsmodus besprechen, die ganze Funktionsweise der Navigationsinstrumente, die Target of opportunity Wegmarken, wie man den AFDS Verfolgungsmodus benutzt, und der 'Im/ Hinter Zeitplan' Anzeige.

Nachdem Sie die vollen Möglichkeiten der flugzeugeigenen Navigationssysteme kennengelernt haben, werden wir besprechen, wie man sich für den Landeanflug und die eigentliche Landung vorbereitet, und dann den Anflug auch ohne das AFDS ausführt. Zum Schluß werfen wir noch einen Blick auf mögliche Gefahrensituationen, und wie man mit Ihnen umgeht, wie etwa das Herausziehen aus dem Trudeln, den Waffen-Notabwurf, und den Notausstieg.

Nachdem Sie sich durch diese Materialien durchgearbeitet haben, werden Sie ein viel besseres Verständnis für die Fähigkeiten Ihres Tornados haben, und Sie werden zum Kämpfen und Überleben vorbereitet sein.

MEHR ÜBER LANDEKLAPPEN UND VORFLÜGEL

Wie schon im Grundtraining erwähnt, ist die Hauptaufgabe der Landeklappen das Reduzieren der Überziehungsgeschwindigkeit, um dem Flugzeug zu ermöglichen so langsam wie möglich beim Landeanflug und bei der Landung zu fliegen. Landeklappen sind Flächen, die aus der hinteren Seite der Tragfläche herausgefahren werden und sich abwärts neigen. Vorflügel dagegen sind kleinere Flächen, die aus der Vorderseite der Tragflächen herausfahren, und sich entsprechend neigen. Beim Tornado werden durch das 'Landeklappen rauf/Landeklappen runter'-Kommando die Landeklappen und Vorflügel zusammen bewegt, und beide erstrecken sich ungewöhnlicherweise über die gesamte Flügelspannweite. Dies ist nur möglich, weil der Tornado keine Querruder an den Tragflächen hat, stattdessen ist der Tornado mit kombiniertem Höhen- und Querruder an den Heckleitwerken, und Spoilern an der Tragflächenoberfläche ausgestattet.

Das Flugzeug kann dann sicherer langsam geflogen werden. Wie Sie sicher erwarten werden, kommen zu diesen Vorteilen einige Nachteile. Der Preis für den vermehrten Auftrieb, ist ein höherer Luftwiderstand, so daß mehr Schub für eine gegebene Geschwindigkeit aufgewandt werden muß. Beim Geschwindigkeit drosseln für die Landung ist der Luftwiderstand normalerweise mehr nützlich als hinderlich, aber ohne genügend Energie können Sie sich den Geschwindigkeitsverlust bis zum letzten Augenblick nicht leisten. Der andere Nachteil ist, daß die vorher besprochenen Mechanismen notwendigerweise ein Mehr an Gewicht und Umfang bedeuten, besonders in einem Schwenkflügelflugzeug wie dem Tornado. Wenn die Designer versucht hätten, die Landeklappen, Verbindungen und Antriebsmotoren über den gesamten Geschwindigkeitsbereich hin tauglich zu gestalten, würde das dabei entstehende Flugzeug so schwer und flügellahm sein, es könnte niemals vom Boden abheben.

Landeklappen und Vorflügel sind als nur bis zu einer gewissen Geschwindigkeit zugelassen- die sogenannte Sicherheitsgeschwindigkeit. Falls Sie versuchen sollten, die Klappen über dieser Geschwindigkeit auszufahren, oder sie unten

zu lassen, ist das harmloseste, daß Ihnen passieren kann, daß die Klappen klemmen. Der schlimmste Fall tritt ein, wenn die überbeanspruchten Klappen an einer Tragfläche kollabieren, an der anderen jedoch nicht, und das Flugzeug in ein Korkenzieher ähnliches Trudeln gen Boden bringen. Überschreiten Sie NIE die angegebene Sicherheitsgeschwindigkeit der Landeklappen. Hier sind sie nochmal aufgeführt:

Landeklappensicherheitsgeschwindigkeit	
Klappen zum Manövrieren ausgefahren:	450 Knoten IAS
Klappen halb ausgefahren:	280 Knoten IAS
Klappen voll ausgefahren:	225 Knoten IAS

Da der Tornado variable Schwenkflügel hat, gibt es eine Beschränkung mehr beim Benutzen der Landeklappen, im Vergleich mit den meisten anderen Flugzeugen. Wenn die Flügel halb ausgeschwenkt sind, ist es nicht möglich die Landeklappen in die voll ausgefahrene Position zu bringen, da die ausgefahrenen Klappen den Rumpf und den Schlitz, in der die Rückseite der Tragfläche verschwindet, beschädigt werden würde. Wenn die Flügel voll eingeschwenkt sind, ist überhaupt keine Klappenbewegung möglich, da sie dann bereits im Schlitz eingepaßt sind. Es gibt jedoch automatische Unterbrechersysteme, die es unmöglich machen, solch eine Aktion auszuführen. Die Folge der Unterbrechersysteme ist, daß sie nicht gleichzeitig die Tragflächen schwenken, und die Klappenposition verändern können. Sie müssen zuerst das eine, dann das andere ausführen. Hier ist eine Aufstellung der möglichen Kombinationen:

Landeklappen / Schwenkflügel Verträglichkeit			
schwenken	**25**	**45**	**67**
Klappen eingefahren	ja	ja	ja
Klappen in Manövrierpos.	ja	ja	nein
Klappen halb ausgefahren	ja	ja	nein
Klappen ganz ausgefahren	ja	nein	nein

Landeklappen und Manövrieren

Die Manövrierklappenposition ist die kleinste Veränderung der Normalposition, und, wie der Name bereits sagt, mehr dafür gedacht beim Manövrieren als beim Landen zu helfen. Diese Klappenposition wurde als akzeptabler Kompromiß zwischen Auftrieb und Luftwiderstand ausgewählt. Wenn Sie unter der Sicherheitsgeschwindigkeit für die Manövrierklappenposition fliegen, können Sie es zum engeren Kurvenflug verwenden, als wenn Sie die Klappen voll eingefahren hätten, und das Extra an Luftwiderstand ist kaum bemerkbar. Dieses Heraufsetzen der Handhabung Ihres Flugzeuges ist im Luftkampf sehr nützlich. Schlagen Sie für konkretere Anweisungen zu Luftkampfmanövern (ACM) im Kapitel über Waffenumsetzung nach.

Als einfache Übung und Demonstration zur Benutzung der Manövrierklappenposition, gehen Sie zum Simulator und wählen die ‘ Free Flight (Airborne) ‘ Mission. Lassen Sie uns einmal versuchen, Loopings zu fliegen: Sie sind ein guter Anfang für viele andere nützliche Flugmanöver.

Vorbereitung zum Looping

Der erste wesentliche Punkt ein Flugzeug in einen Looping zu bringen, ist genügend Geschwindigkeit. Im Gegensatz zu den leistungsstärksten Jets, kann der Tornado nicht senkrecht nach oben fliegen und noch beschleunigen. Sie werden an Geschwindigkeit verlieren, und wollen dann natürlich vermeiden, zu überziehen. Wir schlagen vor, daß Sie mit etwa 450 Knoten auf Ihrer Anzeige beginnen.

Die zweite, wesentliche Bedingung ist, daß Sie genügend Höhe zum Abfangen haben, falls etwas schief gehen sollte. Lassen Sie uns als Untergrenze eine Höhe von 5000 Fuß für den Startpunkt festsetzen. Wenn Sie dann mehr Selbstsicherheit und Erfahrung haben, können Sie diese Höhe herabsetzen, es wäre jedoch gesünder für alle, wenn sie Ihre Experimente im Simulator durchführen.

Die dritte Bedingung ist eigentlich nicht essentiell, jedoch anzuraten. Starten Sie den Looping in einer vernünftigen Konfiguration. Zwar ist es möglich mit voll angelegten Tragflächen den Looping zu fliegen, doch nur bei sehr hoher Geschwindigkeit und außerdem wird der Durchmesser des Loopings enorm werden. Die Tragflächen sollten halb eingefahren sein, das ist die beste Allround-Konfiguration. Und allgemein gilt: Versuchen Sie diese Art von Manöver nicht mit einem schwer beladenen Flugzeug, außer Sie wissen genau, was Sie tun-und selbst dann besser nicht.

Zum Schluß schalten Sie das ATS ab. Sie werden sofort sehen, warum.

Looping: Schritt-für-Schritt

Lesen Sie zuerst diese Anweisung und probieren sie es dann aus. Versuchen Sie nicht beides gleichzeitig.

1 Schalten Sie den Schub auf Gefechtsgeschwindigkeit (Max. Nachbrenner) und geben Sie den Jetturbinen und dem Kraftstoffdurchfluß einen Moment Zeit.

2 Ziehen sie den Steuerknüppel ganz zurück und halten ihn dort. Das Flugzeug wird hochziehen und die Geschwindigkeit abnehmen. Beobachten Sie Ihre Geschwindigkeit genau, und schauen Sie mit einem Auge auf die Neigungslinien, um den Fortschritt Ihres Loopings zu sehen. Wenn Sie in die Vertikale steigen, wird die 90 Grad Neigungslinie durch Ihr HUD nach unten laufen, und die Neigungszahlen werden wieder kleiner werden.

3 Sobald Sie unter der Sicherheitsgeschwindigkeit sind, fahren Sie die Flügel in die 25 Grad Position. Die Neigungsanzeige wird sich dann erhöhen. (die Neigungslinien laufen schneller durch Ihr HUD) Wenn

Nachbrenner aus
Minimaler Schub
25° Schwenkposition
Manöverklappen
Klappen einfahren
45° Schwenkposition
450kts 45° Schwenkposition
Autom. Schubkontrolle aus
Maximaler Nachbrenner
5000 Fuß Minimum

Einfacher Looping

Abb. 8.1

der Indikator anzeigt, daß die Tragflächen sich nicht mehr bewegen, drücken Sie 'Landeklappen ausfahren' einmal, um in Manövrierklappenposition zu gehen, die Neigungsanzeige wird sich dann noch einmal erhöhen. Falls ihre Geschwindigkeit bedenklich niedrig ist, möchten sie vielleicht die Landeklappen weiter ausfahren, bevor Sie die Spitze Ihres Looping erreichen, obwohl dies bei normalem Gewicht kaum passieren dürfte, wenn Sie die Anweisungen genauestens befolgt haben.

4 Wenn die Flugzeugnase den Horizont wieder 'berührt' und das Flugzeug wieder zu beschleunigen beginnt, nehmen Sie den Schub zurück (zweimal 'Min. Schub'). Stellen sie sich sicher, die noch Landeklappen unter der Sicherheitsgeschwindigkeit einzufahren, wenn die Geschwindigkeit wieder zunimmt, und halten sie sich bereit, falls nötig, die mittlere Schwenkflügelposition wiederherzustellen.

5 Wenn die Fluzeugnase sich wieder dem Horizont zuneigt (diesmal in richtiger Position), lassen Sie den Steuerknüppel wieder in Neutralstellung gleiten. Und vergessen Sie nicht, daß Sie wieder Gas geben müssen.

Ziel

Zweiter Anflug (NUR BEI FLUGSHOWS!)

Abb. 8.2

Mehr als ein Looping

Es gibt viele Variationen dieses grundlegenden Flugmanövers, und die meisten sind nützlicher als ein einfacher Looping. Wenn sie Ihr Flugzeug auf der Spitze des Loopings wieder in die Waagerechte bringen, dann haben sie herausgefunden, wie man am schnellsten in die entgegengesetzte Richtung fliegt. Versuchen Sie über einem beliebigen Punkt am Boden, und dann noch ein Stück weiter, zu fliegen, ziehen Sie dann hoch in einen Looping, warten bis die Nase wieder auf das Ziel zeigt, und drehen Ihre Maschine um die Längsachse wieder in die Waagerechte, für einen weiteren Anflug. Militärisch gesehen ist dies eine schlechte Idee, und zwar aus zwei Gründen: 1.) Ein verteidigtes Ziel zum

zweiten Mal anzufliegen, ist warscheinlich der häufigste Grund für schwere Verluste und 2.) ein einzelnes Flugzeug, das sich fast senkrecht nach oben schraubt, lenkt die Aufmerksamkeit sämtlicher Luftabwehreinheiten in weiter Umgebung auf sich. Wenn Sie, nachdem Sie über Ihr Ziel geflogen sind, lieber früher als später hochziehen, werden Sie auch feststellen, wieviel Höhe Sie benötigen, um aus einem Sturzflug herauszuziehen. Stellen Sie sicher das 'collision detection' ausgeschaltet ist (im Mission Selection Bildschirm) bevor Sie herumexperimentieren.

Ziehen Sie Ihren Jet in die Senkrechte, rollen die Maschine um die Längsachse um 180 Grad, ziehen den Knüppel heran, und gehen dann wieder in die Waagerechte. Dieses Manöver wird Sie (mehr oder weniger) wieder in die Ausgangsrichtung bringen, aber mehrere tausend Fuß höher. Natürlich könnten Sie auch mehr (oder weniger) als 180 Grad drehen, um in andere Richtungen zu fliegen.

Zu diesen Manövern gibt es ebenso ein, abwärts gerichtetes Gegenstück. Wir meinen keinen Außenlooping, der nur für professionelle Luftakrobaten geeignet ist, sondern was wir meinen ist, vom Geradeausflug heraus auf den Kopf drehen, und dann den Steuerknüppel zurückziehen. Verständlicherweise brauchen sie eine ausreichende Höhe, bevor Sie diese Varianten ausprobieren.

Abb. 8.3

Abb. 8.4

Wenn sie das alles ausprobiert haben, ob ein Manöver allein, oder in Kombination mit anderen, werden Sie ein viel besseres Verständnis davon haben, was ihr Flugzeug kann, und was nicht. Und alles was Sie aus diesen Übungen gelernt haben, wird Ihnen im ACM (Air Combat Maneuvering) zu gute kommen.

BODENVERFOLGUNGSSYSTEM

Die Fähigkeit des Tornado im Tiefstflug über ungleichmäßiges Gelände zu fliegen, ist warscheinlich die bekannteste Eigenschaft der IDS Version des Tornado. Das ursprüngliche GR1-Modell geht vor, indem es das vor ihm liegende Terrain mit Radar abtastet, um die Hügel zu überfliegen, und in die Bodensenken hineinzugleiten. In der harten Realität ist dies ein sehr zuverlässiges System, muß es auch sein, denn sonst würden die Tornadobesatzungen sich ihm nicht anvertrauen und auch nicht benutzen.

Tornado für Radar unsichtbar

Radar

Konturdeckung

Abb. 8.5

Warum ein Bodenverfolgungsradar?

Seitdem es Radar gibt, waren die niedrig fliegenden Flugzeuge immer am schwersten zu entdecken. Hochaufragendes Gelände zwischen Radaranlage und Flugzeug blockieren gar das Signal gänzlich. Sogar wenn es eine klare Sichtlinie gibt, ist eine Radaranlage, die horizontal über dem Gelände sendet, durch Bodenreflektionen halb blind. Ein niedrig fliegendes Flugzeug ist ebenso durch andere Arten von Sensoren, vom Infrarot-System bis zum menschlichen Auge, weniger sichtbar. Je später das Fluzeug entdeckt wird, und je früher es den Gefahrenbereich verläßt, desto kürzer ist die Zeit, in der die, am Boden stationierten Waffensysteme aufschalten und feuern können. Auch für Luftabwehr-Raketen ist es schwieriger niedrig

fliegende Ziele aufzufassen, und können leicht den Boden rammen. Sogar Jägerpiloten, die nicht gerade für Ängstlichkeit und Zurückhaltung bekannt sind, werden vorsichtiger agieren, wenn der Boden nur einige Flugzeuglängen entfernt ist. Mit modernen 'lookdown'-Radarsystemen in Jagdflugzeugen, und 'snapdown' Raketen können sie zwar von oben angreifen, Sie werden jedoch immer noch ein schwieriges Ziel abgeben.

Das TF-System (terrain-following) des Tornado gibt Ihnen all diese Vorteile, und läßt Sie sie unter Umständen ausführen, in denen fast alle anderen Jets noch nicht einmal fliegen würden, z.B. in Baumhöhe. Schlechte Sicht und Nacht sind dem TF System gleichgültig, vorrausgesetzt Sie vertrauen ihm und kennen seine Grenzen.

Nachteile

Das Hauptproblem des GR1 Bodenverfolgungsradars (TFR) besteht darin, daß es ein aktives System ist. Wie jedes andere Radar auch, arbeitet es, indem es starke Radiosignale aussendet, und die Echos wieder aufnimmt (normalerweise als 'returns' bezeichnet). Obwohl die meisten TFR-Signale direkt auf den Boden gerichtet sind, muß das Radar auch nach vorne abtasten, und ein Gegner, mit dem richtigen Empfangsgerät (etwa wie der Radarwarnempfänger des Tornado) kann dieses Signal auffangen. Der Tornado erhebt keine Ansprüche darauf, als ' Stealth ' Flugzeug zu gelten, wenn der Gegner, unter guten Bedingungen, sein Radar auf den Tornado richtet, wird er definitiv in der Lage sein, Sie zu sehen, also sollte jede Anstrengung unternommen werden, die Aufmerksamkeit nicht auf sich zu ziehen.

Ein anderes (kleineres) Problem ist, daß die radarreflektierende Eigenschaft des Bodens sich, je nach Bodentyp, Bepflanzung und ähnlichem, verändert. Zum einen bedeutet es, daß das System von gewissen Bodenstrukturen aus Metall getäuscht werden kann, und zum höher als nötig ziehen gebracht wird. Zum anderen konnten einige Tornadopiloten am Golf nur knapp ausweichen, weil sie eine enorme Sanddüne entdeckten, die für das Radar praktisch unsichtbar war.

TRN kontra TFR

Die Lösung für den Tornado GR4 basiert auf digitalen Karten. Seit etwa den letzten zehn Jahren benutzen Cruise Missiles eingespeicherte, digitale Landschaftsdaten, vergleichen sie mit ihrer Navigation, und ermöglichen es Ihnen so in extrem geringe Höhe zu fliegen. Dies wird Bodenvergleichsnavigation (TRN) genannt. Das Lenksystem benutzt kurzzeitig und behutsam das Radar, und vergleicht diese Daten mit den eingespeicherten Karten, um so die derzeitige Position herauszufinden. Um die Speicheranforderungen niedrig zu halten, (und folgernd das Gewicht, Umfang, Komplexität und die Kosten) speichern solche Raketenlenksysteme nur einige wenige, kritische Punkte der Flugroute.

Die Kosten, das Gewicht, und der Umfang von Computer-Speicherkapazität haben sich seitdem dramatisch zum Besseren verändert, und die Anzahl und Qualität der digitalen Kartendaten sind ebenso drastisch verbessert worden, und die jetzt verfügbare Rechenleistung kann dazu verwandt werden, mehr Daten nützlicher und in kürzerer Zeit zu zeigen und zu analysieren.

Die Navigationssysteme der Tornado GR 1 bestehen aus einer komplexen Kombination von automatischen Navigationssystem, um die Position des Flugzeuges mit hoher Genauigkeit bestimmen zu können. Aber trotzdessen driftet die berechnete Position im Laufe der Zeit ab. Sie muß vom Bordnavigator in Intervallen nachgeprüft werden, und wieder mit der wirklichen Position in Übereinstimmung gebracht werden. In der GR 4 wird diese Wiederzusammenführung des errechneten und realen Kurses, vom TRN übernommen, der nur die Daten des Radarhöhenmessers benutzt, der so unentdeckbar entworfen wurde, wie ein Radargerät nur sein kann. Ein Radarhöhenmesser, der nur direkt nach unten strahlt, hat von sich aus schon viel mehr Tarnkappenfähigkeiten, als ein Bodenverfolgungsradar.

Weil das GR 4 Navigationssystem über digitale Bodenkarten verfügt, weiß es immer präzise, wo das Flugzeug ist, und kann so anhand der Karten immer 'vorausschauen ', statt das TFR zu benutzen.

Bodenverfolgungsmodus mit dem AFDS-Eine Demonstration

Wählen Sie den Simulator, und gehen dort in'IDS-Free Flight (from runway)'. Wählen Sie dann'Take off'im Missionsplaner, und nachdem Sie im Cockpit sind bringen Sie die Maschine in die Luft. Fliegen Sie genau geradeaus (Kurs 270), und nachdem Sie das Flugzeug auf Reisegeschwindigkeit gebracht haben, schalten Sie das ATS ein, mit einer Geschwindigkeitseinstellung von ungefähr 420 Knoten. Steigen Sie jetzt auf etwa 2000 Fuß. Auf dieser Höhe angelangt, drücken sie die F9 Taste, um den AFDS in den Bodenverfolgungmodus (TF) zu bringen. Auf dem AFDS Multifunktionsdisplay (MFD) sehen Sie den Moduswechsel und der ALT Status wird auf 1500 RIDE wechseln (eine Flughöhe von 1500 Fuß halten). Wenn Sie auf Ihr HUD-Höhenmesser schauen, werden Sie den Buchstaben 'T' unter der digitalen Höhenanzeige auftauchen sehen, vor der der Buchstabe 'R' gestellt ist, um anzuzeigen, daß diese Höhe radargemessen ist, im Gegensatz zur barometrischen Höhe.

E-Scope

Wenn Sie momentan nicht über hügeligem Gelände sein sollten, schauen Sie, wo sich welche befinden, und benutzen die Rechts-oder Linkssteuerung Ihres Joysticks um das Flugrichtungserfassungssystem einzuschalten, gerade so wie im Höhen-/Flugrichtungserfassungsmodus. Den Stick vor-oder rückwärts zu bewegen, ändert die Reiseflughöheneinstellung, die auf 1500, 1000, 750, 500, 400, 300 oder 200 Fuß festgesetzt werden kann. Setzen Sie die Höhe in Intervallen auf 200 Fuß.

E-Scope

Wenn Sie auf etwa 500 Fuß sind, werden Sie bemerken, daß das E-Scope beginnt eine grüne , sich wellenförmig bewegende Zone im unterem Bereich anzuzeigen. Wenn die Flughöhe weiter reduziert wird, wird die grüne Zone im Display ansteigen. Diese Zone zeigt das Bodenprofil direkt vor Ihrem Flugzeug an, in Relation zur Festmarke auf der linken Seite der Anzeige.Durch die Flugzeugbewegung schiebt sich das Bodenprofil im E-Scope von rechts nach links. Das sind die Daten, die das TF-System benutzt, um zu entscheiden, ob es bei der nächsten Bodenerhebung steigen soll, oder ob es in eine Bodenvertiefung sinken soll.

B-Risk Anzeige

Setzen sie nun den automatischen Schubregler auf eine höhere Geschwindigkeit, sagen wir 550 Knoten (vergessen Sie nicht die Schwenkflügel, falls notwendig zu verstellen), und versuchen noch einige Bodenerhebungen zu finden. Da die Fluggeschwindigkeit ansteigt, muß das TF-System weiter vorrausschauen, um Hindernisse erkennen zu können. Die vertikale Skala auf dem E-Scope bleibt gleich, aber die horizontale Skala wird komprimiert, um eine größere Fläche in die begenzte Displayanzeige zu bringen. Das bedeutet, das die Amplituden steiler aussehen. Je schneller Sie werden, desto dramatischer wird der Effekt.

Das TF-System ist clever und man kann ihm sich anvertrauen, aber natürlich hat es seine Grenzen. Je schneller das Flugzeug fliegt, desto schwieriger gestaltet es sich, dem Bodenprofil exakt zu folgen, und um so gefährlicher ist es, dies auch zu tun. Das System hat einen Fehlerspielraum unter der Flughöhe, und läßt die B-Risiko Anzeige (ein rotes Warnlicht unter dem E-Scope) aufleuchten, wenn es diesen Spielraum unterschreitet. Wenn der B-Risiko Anzeiger häufiger aufleuchtet, sollten Sie entweder langsamer werden, oder die Flughöhe anheben, falls das die Situation erlaubt. Es gibt auch noch eine Absolutgrenze. Wenn die Radarhöhe unter diese Grenze fällt, geht das System in den Notfall-Modus. Es nivelliert das Flugzeug und zieht sofort hart vom Boden weg, schaltet sich selbst aus, und zeigt Ihnen das durch ein akustisches Warnsignal an.

Der Hochziehen in Gefahr ist dazu da, Sie, wenn möglich zu schützen, aber wenn es zu spät ist, kann es nicht angewandt werden. Es gibt keine Garantie dafür, das es ihr Leben rettet. Wenn Sie es ausprobieren wollen, suchen sie sich eine lange Strecke ohne hohe Hindernisse, und fliegen Sie sehr vorsichtig von Hand auf 100 Fuss, oder tiefer. Dort angelangt, schalten Sie auf das TF-System um, es wird sofort einen Notaufstieg einleiten. Denn als Sie es angeschaltet haben wählte das System die nächstliegende Flughöhe, weil es merkte, daß es unter der absoluten Untergrenze lag.

KARTEN, DAS MFD UND TAB-DISPLAYS

Weil die Navigationsdisplays und Systeme sehr wichtig, umfangreich und komplex sind, gibt es eine Menge Material durchzuarbeiten, und Sie werden warscheinlich des öfteren die Pause-Taste benutzen, oder sogar die ganze Übungsmission noch einmal fliegen wollen. Zuerst wählen Sie den Simulator, und zwar die'Free Flight-Airborne'Mission, und starten. Schalten Sie dann das AFDS im'Altitude/Heading Aquire'Modus an, so daß Sie Ihren momentanen Kurs 270 (nach Westen) halten.

Vollbildkarte

Drücken Sie die Taste [M] (siehe Tastaturübersicht), um die Vollbildkarte auzurufen. Wie der Name bereits impliziert, benutzt sie die gesamte Bilschirmfläche für die Kartenprojektion. Diese Karte verschiebt sich automatisch, um den Tornado im Mittelpunkt zu halten, der als Symbol mit einer Kompassrose und einer Anzeige für Norden dargestellt ist. Die Karte dreht sich, wenn das Flugzeug wendet, sodas die Flugrichtung immer zum oberen Bildschirmrand weist.

Wegen der erheblichen Größe, zeigt diese Karte eine ausgedehntere Fläche und bietet eine bessere Auflösung, als jede der anderen, im Cockpit verfügbaren Kartendisplays. Ebenfalls können Sie kleiner und größer zoomen-schlagen sie dazu in der Tastaturübersicht nach, wie man das genau macht.Um von dieser Anzeige auf eine andere zu wechseln, drücken Sie einfach die für die jeweilige Ansicht zuständige Taste.

Gesamtkarte

Der MFD Modus

Schalten Sie auf die Front-Cockpit Ansicht. Durch mehrmaliges Drücken der MFD- Auswahltaste können Sie durch eine Anzahl von Displays schalten. Es folgt eine Gesamtliste der möglichen MFD Displays:

MFD - AFDS Anzeige

1. AFDS/ Autoschubkonrolle Status Display

Dieses Display werden Sie schon einmal gesehen haben. Es ist immer dann verfügbar, wenn das AFDS oder die automatische Schubkontrolle eingeschaltet ist. Das Einschalten von einem der beiden Kontrollen ruft dieses MFD automatisch auf, obwohl Sie jederzeit eine andere Funktion, die dieses MFD benuzt anwählen können.

2. ILS Display

Diese Anzeige ist jederzeit verfügbar, wird aber nur aktiv werden, wenn Sie innerhalb des ILS Radius eines allierten Flugplatzes sind, und etwa in Richtung der Landebahn fliegen. Für nähere Erläuterungen schlagen sie den Abschnitt über halb-automatische und manuelle Landungen weiter unten in diesem Kapitel nach.

MFD - ILS nicht aktiv

MFD - ILS aktiv

3. Nahbereichskarten Display

Benutzer von langsamen Computern werden das Nachbereichskarten Display lieber nur auf dem hinteren Cockpitsitz benutzen wollen, da es sehr viel Rechenkapazität beansprucht und einen spürbaren. Der Effekt ist geringer, wenn man die Karte heranzoomt, um einen kleineren Kartenausschnitt zu erhalten.

4. Frontkamera

Auf dem Rücksitz-MFD jederzeit verfügbar, ist es auf dem Pilotensitz jedoch nur nachts erreichbar. Tagsüber zeigt es eine normale Farbansicht, und nachts ein Restlichtverstärker-Bild. Wie auch das Nahbereichsdisplay kann es spürbar die Bildwiederholrate vermindern.

MFD - Frontkamera Sicht

5. Bodenradar Display (nur IDS)

Nur verfügbar wenn das Radar eingeschaltet und im Ground (Boden) Modus ist. Es ist eine künstliche Mischform aus den digitalen Kartendaten und Radarsignalen. Signale, sie nicht im Kartenspeicher gefunden werden können, werden als helle Punkte dargestellt-eine gute Art Fahrzeuge oder Züge zu finden. Das Bodenradar kann dazu benutzt werden, gewählte Ziele ausfindig zu machen, und wird detailliert im Kapitel 'Waffenumsetzung' behandelt. Das Bodenradar Display ist eine weitere Rechenleistung fressende Anzeige, aber wie auch das Nahbereichs Display weniger anspruchsvoll, wenn es für kleine Vergrößerung verwendet wird, und natürlich kann es auch vom Rücksitz, ohne sichtbare Auswirkung auf die Bildwiederholrate benutzt werden.

MFD - Bodenradar Anzeige

6. Luftradar Display

Nur verfügbar wenn das Radar eingeschaltet und im Luftüberwachungsmodus ist. Das Luftradar Display zeigt erfaßte Flugzeuge, die sich vor Ihrem Tornado befinden, in einer fächerförmigen Anzeige. Kurz- und Mittelstrecken Einstellungen sind in beiden (IDS und ADV) Flugzeugvarianten vorhanden, aber nur das ADV Radar bietet die Langstrecken Einstellung. Befreundete und gegnerische Flugzeuge werden durch verschiedene Symbole unterschieden, und kann zum Kennzeichnen von Zielen im Luftkampf verwandt werden.
Das Luftradar wird im Kapitel Waffenumsetzung genauer erklärt.

MFD - Luftradar Anzeige

7. Display nicht verfügbar/MFD beschädigt

Wenn ein bestimmtes Display wegen Fehlfunktion nicht verfügbar ist, werden Sie warscheinlich ein grünes Kreuz als Ersatz für das normale Display sehen. Das MFD selbst könnte ebenso Schaden genommen haben. In diesem Fall wird das Display rauschen. Wenn es Sie stören sollte, können sie das gesamte MFD abstellen.

Das Nahbereichs Display im Detail

Benutzen Sie die MFD-Funktion Auswahltaste um das Nahbereichs Display einzusehen. Wie die Vollbildkarte dreht sich diese Anzeige, wenn sich der Tornado dreht, so daß das Flugzeug immer nach oben zeigt,-signalisiert durch die vertikale, gepunktete Linie, die den momentanen Kurs anzeigt. Und auch wie die Vollbildkarte scrollt diese Karte mit Ihrer momentanen Position mit, aber Sie haben zwei Kartenkoordinaten Modi, die Ihnen ein wenig Spielraum geben, wo die Karte zentriert werden soll.

Nahbereichskarte, Mittelzentrierung

Wenn Sie zum ersten Mal dieses Display sehen, zeigt es die Position des Tornados in der Mitte des Bildschirms, mit der gepunkteten Linie nach oben zeigend. Dies ist der zentrierte Modus, mit dem Sie den Bereich hinter und vor dem Flugzeug erkennen können. Wenn Sie die Bildmittelpunkttaste drücken, wird in den Vorwärtsbereich Modus umgeschaltet. Dieser versetzt die Flugzeugposition an den unteren Rand, in der Mitte. Die gepunktete Linie zieht sich nun von oben nach unten im Display. Der Vorwärtsbereich Modus erlaubt es Ihnen den Bereich vor Ihrem Tornado weiter einsehen zu können. Die Bildmittelpunkttaste schaltet immer von einem Modus in den anderen, und in jedem Modus kann die Karte heran-und weggezoomt werden (sehen Sie dazu unter'Nahbereichskarten zoomen'in der Tastaturübersicht nach).

Nahbereichskarte, Unten zentriert

Im Rücksitz: TV TAB Displays

TV TAB Displays

Wegen der beschränkten Größe des MFD ist die Nahbereichskarte nur für Navigation und Orientierung auf kurzen Strecken gedacht. Für ernsthaftes Arbeiten müßen wir auf den Rücksitz umschalten, wo der Navigations/ Waffensystemoffizier (Wizzo) seinen Platz hat. Hier gibt es drei, nebeneinander liegende Displays. Der mittlere ist ein MFD baugleich dem im vorderen Teil des Tornado mit denselben Auswahlmodi und zusätzlich mit einer nach vorne gerichteten Tageslichtkamera. Die größeren Displays auf beiden Seiten heißen'Tab Displays'.

Schauen Sie es sich mit den entsprechenden Tasten für das linke und rechte Tab Display an, die durch die einzelnen Bildschirme schalten. Manche sind nur im Tab-Display erreichbar, und andere können auch auf dem zentralen MFD aufgerufen werden. Um Ihnen Zeit beim Durchschalten durch die Opionen zu sparen, werden Ihnen nur die Displayoptionen gezeigt, die nicht bereits auf einem anderen zu sehen sind. Wenn Sie zum Beispiel die Nahbereichskarte auf dem rechten Tab Display haben, werden Sie feststellen, daß Sie auf dem MFD diese Anzeige nicht sehen können, während Sie durch die Anzeigegeoptionen schalten. Ebenso können Sie nie zur gleichen Zeit dieselbe Anzeige auf beiden Tab Displays sehen. Benutzen Sie die MFD-Funktion Auswahltaste, um in die AFDS Anzeige zu gelangen, die nicht auf den Tab-Displays zur Verfügung steht (denken sie daran, daß sie das AFDS-Display nicht sehen werden, bevor Sie nicht die automatische Schubkontrolle oder das AFDS eingeschaltet haben). Dies wird sicherstellen, daß die vollen Funktionen der Tab-Displays für Sie verfügbar sind.

Links unter jedem der drei Displays befindet sich eine grüne Lichtanzeige, die jeweils nur an einem Display aufleuchtet. Diese Lichtanzeige ist dazu da, Ihnen zu zeigen welches der drei im Moment gerade von der Maus als Eingabegerät verwendet werden kann., und die 'Wähle aktives Display'Taste wird die Maus zyklisch von einem zum anderen Display schalten. Im Moment stellen Sie bitte sicher, daß die grüne Lichtanzeige am rechten Tab-Display aufleuchtet. Benutzen Sie nun die Auswahltaste für das rechte Tab-Display um durch die verfügbaren Anzeigen zu schalten. Unter den, im rechten Tab-Display verfügbaren, und nicht im linken gezeigten, sollten Sie alle der folgenden finden:

1. Frontkamera

Genau wie im entsprechendem MFD Display, nur größer und besser zu gebrauchen. Nicht verfügbar wenn der Rücksitz- MFD die gleiche Ansicht zeigt.

2. TIALD Bild

TIALD heißt Thermal Imaging And Laser Designation (Wärmeabbild und Laserkennzeichnung), und dieser Modus ist ausschließlich für die Tab Displays

TIALD Bild

verfügbar. Es zeigt die Ansicht eines steuerbaren, nach unten gerichteten Kamerasystems, das sich an der Unterseite der Tornado befindet. Es ist nicht verfügbar, wenn das Flugzeug am Boden ist, da die Linsen vor Schmutz, der durch das Fahrgestell aufgewirbelt wird, geschützt werden müssen. Ebenfalls ist das TIALD nicht verfügbar wenn die Quer- oder Längsbewegungen extrem sind. Wenn das TIALD-Bild nicht abrufbar ist, erscheint ein diagonales Kreuz auf der Anzeige.

Das TIALD System wird hauptsächlich zum 'Beleuchten'gewählter Ziele für die lasergesteuerten Bomben auf miitlerer Höhe benutzt, und wird im Kapitel Waffenumsetzung näher erklärt.

3. Nahbereichskarte

Diese arbeitet exakt wie die MFD Nahbereichskarte, ist aber größer und besser geeignet, aber nicht verfügbar, wenn das Rücksitz MFD die Nahbereichskarte bereits zeigt.

4. Die scrollbare Karte

Sie können es von der Nahbereichskarte unterscheiden, weil es keine gepunktete Linie vom Zentrum der Karte aus hat. Diese Option wird weiter unten detailliert beschrieben.

5.PLN (Flugroute) Display

Dieser Modus ist nur auf den Tab Displays verwendbar. Es zeigt schematisch den Flugplan, der in dem Navigationssystemen des Flugzeuges gespeichert ist und außerdem den Standort jeder Angriffsziel-Flugwegmarke und die Position des Tornado in Relation zu diesen. Die Zoomeinstellung und der Kartenursprung werden automatisch verschoben, um alle diese Komponenten im Bildschirmbereich zu halten, vorrausgesetzt natürlich, Sie fliegen nicht aus dem Kartenbereich heraus. Das PLN Display wird im Kapitel über den AFDS Track Modus weiter unten im Einzelnen erläutert.

PLN Anzeige

Die scrollbare Karte im Detail

Diese ist Ihre beste Navigationshilfe. Ähnlich der Nahbereichskarte dreht sich diese Anzeige wenn das Flugzeug seine Richtung wechselt, so daß der Flugweg der Tornado immer zum oberen Rand der Karte deutet. Anders jedoch als die Nahbereichskarte scrollt diese Anzeige nicht automatisch mit, um die Position des Flugzeugs an einer fixierten Stelle der Karte zu halten. Stellen Sie sicher, daß das grüne Licht für die Maus unter dem rechten Tab-Display leuchtet und versuchen Sie die Maus aud diesem Display zu bewegen. Sie werden feststellen, daß die Mausbewegung die Karte in alle vier Richtungenscrollen läßt, natürlich nur bis zur Begrenzung des Manövergeländes. Während Sie die [Ctrl] (oder Strg) Taste festhalten, und die rechte oder linke Maustaste drücken, können Sie die Karte heran-und wegzoomen.

In jede der vier Ecken des Displays gibt es eine Zahlenanzeige, und im (Uhrzeigersinn links oben anfangend bedeuten sie: Momentane Flugrichtung des Flugzeugs, Navigationswinkel zur momentanen Kartenmitte (dargestellt durch durch das kleine Kreuz), die Entfernung in nautischen Meilen zu dieser Position und die Zeit, gemessen in Minuten und Sekunden, die bei der momentanen Geschwindigkeit benötigt wird dorthin zu gelangen (immer davon ausgehend daß das Flugzeug etwa in diese Richtung fliegt).

Wenn Sie mit der Maus über die Karte fahren, und verlieren Ihre momentane Position aus den Augen, können Sie Ihr Flugzeug einfach wiederfinden, indem Sie die linke Maustaste drücken, während Sie die [Alt] Taste niederhalten. Dies bringt Ihr Flugzeug wieder in den Mittelpunkt der Karte, wo Sie dann ein kleines Flugzeugsymbol sehen werden.

Wie man eine Zielwegmarke bestimmt

Klicken Sie die linke Maustaste während Sie die [Alt] Taste gedrückt halten, um die Position Ihres Flugzeugs wiederzufinden.Dann scrollen Sie die Karte ein wenig in Richtung Ihres Flugweges und schauen sich nach einem geeigneten

Scrollbare Karte

Ziel um. Dies könnte ein Flugplatz, eine Stadt, ein Dorf oder eine Brücke sein. Nun klicken Sie nur die linke Maustaste. Diese Aktion legt eine Zielwegmarke auf diesem Punkt fest. Wenn Sie dann die Karte noch ein wenig weiter vom ausgewählten Punkt weg scrollen, werden Sie bemerken, daß dieser Punkt durch ein blinkendes Kreuz markiert ist. Und wenn Sie nun die RECHTE Maustaste klicken, während Sie die [Alt] Taste gedrückt halten,wird die Karte sich auf diesem Punkt zentrieren. Drücken Sie dagegen nur die rechte Maustaste wird die Wegmarke aufgehoben.

Ein Wegpunkt ist einfach eine Kartenposition, die im Navigationssystem des Flugzeugs gespeichert wurde. Es kann die Position eines Angriffszieles sein, meistens jedoch ist es ein Ort, an dem Sie eine Kursänderung vornehmen wollen. Wegpunkte, die Teil des eingespeicherten Flugplanes sind, werden mit den Buchstaben A bis O (in alphabetischer Reihenfolge) gekennzeichnet, die Buchstaben X, Y und Z bleiben den geplanten Angriffszielen vorbehalten. Sie können den gespeicherten Flugplan auf dem Tab PLN Display sehen. Diese Wegpunkte können nur im Missionsplaner bestimmt werden. Die Wegpunkte, die Sie gerade bestimmt haben, unterscheiden sich; sie werden Target of Opportunity (Zielwegmarken) genannt und im PLN-Display durch den Buchstaben T gekennzeichnet und einleuchtenderweise können Sie diese natürlich während des Fluges an jede beliebige (innerhalb der Karte versteht sich) Stelle plazieren.

Der AFDS Flugfolgemodus

Bis jetzt haben wir das AFDS zum Höhe/Flugrichtung setzen, Bodenverfolgung und Anflugmodus benutzt. Der Flugfolgemodus ist die 'cleverste' Form, und diejenige, die Sie am meisten benuzten werden. Im Flugfolgemodus wird der Tornado automatisch dem gespeicherten Flugplan folgen, von Wegpunkt zu Wegpunkt fliegen, Angriffe durchführen (in den meisten Angriffsarten), die Flughöhe zur Bodenverfolgung einstellen, oder die im Flugplan angegebene Höhe halten. Ohne Eingriffe des Gegners ist der Flugfolgemodus in der Lage einen kompletten Luftangriff zu fliegen, beginnend kurz nach dem Start bis kurz vor der Landung. Menschlicher Eingriff wird nur dafür benötigt, das

AFDS Verfolgungsmodus

Flugzeug in die Luft zu bringen, die automatische Schubkontrolle und den Flügelwinkel einzustellen, die Waffen 'scharf' zu machen, den 'Freigabe'-Knopf für die Waffen zu drücken, das Flugzeug zu landen und die Bremsen zu betätigen. Später dann, werden wir uns den normalen Gebrauch des Flugfolgemodus in einem kompletten Flugplan ansehen. Was wir jetzt tun werden, ist den Flugfolgemodus dazu benutzen, das Flugzeug zu einem ToO Wegpunkt 'T' zu fliegen.

Einer der auf dem Tab PLN Display gezeigten Wegmarken ist hervorgehoben. Dies ist die momentan gewählte Wegmarke, und wenn Sie den AFDS Flugfolgemodus einschalten, wird das Flugzeug zu dieser Wegmarke fliegen. Flugplan-Wegmarken werden in automatischer Reihenfolge angeflogen, obwohl Sie die jeweilige Wegmarke mit der'Überspringe Wegmarke'-Taste übergehen können. Die einzige Möglichkeit 'T 'als den momentan gültigen Wegpunkt anzugeben, ist die 'T' Taste zu drücken. Machen Sie das nun, und überprüfen Sie ob das 'T' auf dem Flugfolgedisplay hervorgehoben ist.Jetzt schalten sie den AFDS Flugfolgemodus ein ([F7]), und sehen wie der Tornado die Richtung verändert und zu dem 'T' Wegpunkt fliegt.

Wenn Sie streng den Anweisungen dieses Tutorials gefolgt sind, waren Sie im Höhe / Flugrichtungsmodus (A H A = Altitude / Heading Acquire) bevor Sie in den Flugfolgemodus gewechselt haben, und Sie werden feststellen, das die Höhenbeibehaltung trotz Moduswechsel aktiv bleibt. Während das AFDS im Flugfolgemodus ist, wechselt die Bodenverfolgung-einschalten Taste ([F9]) die Flughöhenkontrolle zwischen AHA Modus und und TF Modus (vorrausgesetzt Sie fliegen einen IDS-Tornado; die ADV Variante verfügt über keine Bodenverfolgung). In beiden Modi können sie die Höhe durch das Vor- oder Zurückbewegen des Steuerknüppels variieren. Seien Sie vorsichtig, wenn Sie von Bodenverfolgung auf Höhe halten umschalten, Sie könnten plötzlich in eine Bodenerhebung rasen! Manuell können sie die Flugrichtung im Flugfolgemodus nicht verändern, weil sie automatisch durch die Position der ausgewählten Wegmarke bestimmt wird.

Im Flugfolgemodus tauchen im AFDS MFD-Display einige neue Symbole auf. Einer dieser Symbole ist der Buchstabe der momentan gewählten Wegmarke-

die Wegmarke auf die der Tornado gerade zusteuert. Im Moment sollte sie ‘T’ anzeigen. Wenn der Flugfolgemodus eingeschaltet ist, wird immer eine TTG Anzeige (Time To Go = verbleibende Zeit) erscheinen, obwohl nicht immer Zahlenwerte auftauchen müßen. Dieses TTG zeigt die verbleibende Zeit in Minuten und Sekunden bevor Sie die gewählte Wegmarke bei der momentanen Geschwindigkeit erreichen, und wird nur angezeigt, wenn das Flugzeug etwa in Richtung der Wegmarke fliegt. Wenn es aber in eine andere Richtung zeigt, ist es schwierig eine sinnvolle TTG zu berechnen.

Das Tab PLN Display

Das PLN-Display zeigt alle Wegmarken und den gespeicherten Flugplan, plus Ihrer momentanen Position, angezeigt als kleiner Kreis. Es wird die Vergrößerung einstellen, und sich selbst zentrieren, um alle relevanten Daten auf dem Monitor halten zu können, während das Flugzeug sich bewegt, oder ToO-Wegmarken gesetzt werden. Aber falls das Flugzeug sich zu weit an den Kartenrand bewegt, wird das Tab PLN-Display den Tornado nicht mehr auf der Karte halten können. Das PLN-Display dreht sich nicht, es ist immer nach Norden ausgerichtet, ähnlich der Karte im Missionsplaner, die zum Erstellen von Flugplänen verwendet wird.

TAB PLN Anzeige

Die momentan gewählte Wegmarke wird hervorgehoben dargestellt, und ist normalerweise einer der gespeicherten Flugplan-Wegmarken. Wenn Sie einen ToO-Wegpunkt mit Hilfe der scrollbaren Karte festlegen, können Sie ihn durch das Drücken der Taste [T] auswählen und hervorheben. Um eine ToO-Wegmarke wieder zu entfernen benutzen Sie die Tastenkombination [Ctrl] [T] (Strg-T), die ebenso den zuletzt gewählten Flugplan-Wegpunkt entfernen wird.

Genau wie auf der scrollbaren Karte, gibt es in den vier Ecken des PLN-Displays Symbole. Diese sind, im Uhrzeigersinn von links oben anfangend : Momentane Flugrichtung, Flugwinkel zur gewählten Wegmarke, Entfernung, zur gewählten Wegmarke und die verbleibende Zeit (falls sinnvoll), bis zum Erreichen der Marke bei gleichbleibender Geschwindigkeit.

Den AFDS Flugfolgemodus mit gespeicherten Flugplänen benutzen

Dies ist die normale Art, den Flugfolgemodus zu gebrauchen. Ob es nun eine vorgefertigte Einzelmission, oder eine von Ihnen selbst mit Hilfe des Missionsplaners erstellte ist, der eingespeicherte Flugplan besteht aus einer Abfolge von Wegmarken, und sie verbindenden Linien. Flugplan-Wegmarken können ebenfalls andere Informationen beinhalten. Dieses kann die Flughöhe sein, die Zeit, an der Sie die Wegmarke erreichen wollen oder die Methode, die Sie verwenden wollen, um ein auf der Wegmarke befindliches Ziel anzugreifen.

Vom Simulator Missionsauswahlschirm nehmen Sie die 'Nav.Exercise' Option und bestätigen. Das bringt Sie zum Missionsplaner, wo Sie einen vorgefertigten Flugwegplan sehen sollten. Wenn Sie einmal wissen, wie man den Missionsplaner benutzt, werden Sie in der Lage sein Veränderungen selbst vorzunehmen, aber im Moment klicken Sie einfach auf den 'Take-off' Knopf auf der rechten Seite des Bildes.

Einmal im Cockpit angekommen, starten Sie und steigen auf eine Höhe von mindestens 200 Fuß.Wenn Sie 200 Fuß erreicht haben, drücken Sie [F7] um in den Flugfolgemodus zu gelangen. Lassen Sie Ihren Jet bis auf etwa 420 Knoten beschleunigen, dann schalten Sie die automatische Schubkontrolle ein und schwenken die Tragflächen auf 45, das ist die normale Reisegeschwindigkeitskonfiguration. Auf dem MFD AFDS Display sollten Sie dann alle bereits weiter oben erklärten Daten erkennen, und eine weitere Funktion wird aktiv werden, das TEL.

TEL (Time Early/Time late-Vor/Hinter Zeitplan) Displays

Wenn Sie einen Angriff, bei dem mehrere Flugzeuge beteiligt sind mitfliegen, sollte die Ankunfts- und Angriffszeit jedes einzelnen Flugzeuges bis auf die Sekunde genau geplant werden, um maximale Verwirrung und Störung der gegnerischen Abwehr am Zielpunkt zu verursachen und minimale Aussicht

Vor/hinter Zeitplan (TEL)
Mit derzeitiger Geschwindigkeit werden Sie
+30 Ø 30+
Sekunden zu spät ⇦ ⇨ Sekunden zu früh
an der nächsten Wegmarke sein

Abb. 8.6

auf Schaden an den eigenen Flugzeugen durch die Explosion von Waffen der anderen Tornados. Auf dem Weg hin zum Ziel und zurück fliegen die IDS Tornados normalerweise in einer sehr breitgefächerten Formation und es ist unmöglich die Formation nur durch optische Mittel beizubehalten. Absolut präzises Timing ist eine Notwendigkeit, wenn der Missionsflugplan der Realität standhalten soll.

Wenn der Missionsplan entworfen wird, sind die meisten der Wegmarken mit Ankunftszeiten versehen. Wenn das Flugzeug nun in Richtung der ausgewählten Wegmarke, die eine gegebene Ankunftszeit hat, fliegt, kalkulieren die Navigationssysteme beständig auf der Basis Ihrer momentanen Position und Geschwindigkeit die voraussichtliche Ankunftszeit. Die Differenz in Sekunden zwischen geplanter und vorraussichtlicher Ankunftszeit wird als 'Time early/late' bezeichnet.

Wenn die TEL-HUD Anzeige aktiv ist, erscheint sie als kurze vertikale Linie mit drei waagerecht nebeneinander liegenden Punkten, knapp unterhalb der HUD Geschwindigkeitsanzeige. Die vertikale Linie bewegt sich seitwärts zwischen dem mittleren Punkt und den äußeren Punkten, der linke Punkt bedeutet später, der rechte früher. Wenn Sie genau in der Zeit liegen, ist die Linie unter dem mittleren Punkt. Wenn sie unter dem linken Punkt ist, sind Sie 30 oder mehr Sekunden zu spät, am rechten Punkt 30 oder mehr Sekunden zu früh. Kleinere Abweichungen vom mittleren Punkt bedeuten entsprechend weniger Sekunden.

Obwohl die TEL-Anzeige akkurates Timing viel einfacher macht, werden Sie es in der Praxis schwerer finden, dies auch zu verwirklichen, bevor Sie nicht eine Vorstellung davon haben, welche Geschwindigkeit von Ihnen zwischen den einzelnen Wegmarken erwartet wird. Das wird jedoch detaillierter im Missionsplaner erklärt, aber allgemein gilt, daß der Flugplan eine Reisegeschwindigkeit von 420 Knoten, ansteigend auf 500 bis 600 Knoten beim Angriff und Herausfliegen aus dem Zielgebiet erwartet.

1 Stellen Sie die automatische Schubkontrolle auf die gegenwärtig gültige Nominalgeschwindigkeit für die augenblickliche Wegmarkenstrecke ein.

2 Warten Sie bis die Geschwindigkeit des Flugzeugs sich auf die neue Nominalgeschwindigkeit eingestellt hat und beobachten Sie den TEL Indikator. Wenn Sie spät in der Zeit liegen, erhöhen Sie die Geschwindigkeit. Falls Sie zu früh sind, reduzieren Sie sie. Denken Sie daran, daß die neue Einstellung die TEL Kalkulation nicht verändert, bevor sich die Geschwindigkeit nicht verändert hat.

3 Halten Sie, wenn möglich, auch ein Auge auf die TEL Anzeige auf dem HUD, denn je weiter Sie von einer Wegmarke entfernt sind, desto ungenauer ist diese Anzeige. Bevor Sie nicht auf Angriffsanflug sind, kümmern Sie sich nicht um kleine Abweichungen, es sei den die TTG Anzeige zeigt eine verbleibende Zeit bis zur Wegmarke von einer Minute oder weniger.

Wenn der Tornado die momentan gewählte Wegmarke im AFDS Flugfolgemodus erreicht, wird die nächste Wegmarke im Flugplan automatisch ausgewählt, und das Flugzeug dreht dorthin ab. Wenn diese Marke ein Angriffsziel ist, müssen Sie das 'Luft-Boden Waffen entsichern' Kommando geben. Das AFDS kann die meisten Angriffe selbst fliegen, nur die Bogenabwürfe müssen manuell geflogen werden, und bevor Sie nicht die Freigabe drücken, können die Waffen nicht eingesetzt werden. Schlagen Sie im Kapitel 'Waffenumsetzung', um mehr Einzelheiten zu erfahren, nach. Wenn das Flugzeug im Flugfolgemodus einen Landeanflugspunkt innerhalb eines alliierten ILS Strahls erreicht, schaltet das AFDS automatisch auf Landeanflug. Wenn Sie Teile des Flugplans manuell fliegen wollen, müssen Sie mit dem 'Wegmarke übergehen' Kommando (siehe weiter unten) am Ende jedes Flugstreckenteils selbst auf die nächste Wegmarke umschalten.

Wenn Sie eine Wegmarke erreicht haben, und der Tornado dreht auf die nächste zu, wird die TEL Anzeige nicht aktiv werden, bevor die Flugzeugnase nicht in etwa in die Richtung der nächsten Wegmarke zeigt. Falls Sie es vermeiden können, verändern Sie nicht Ihre Geschwindigkeit während des Wendens. Es gibt zwei gute Gründe dafür: a.) Sie können die Anzeige nicht sehen, und b.) geht der Flugplan davon aus, daß Sie Ihre Geschwindigkeit vor Beendigung der Wende nicht verändern, sogar wenn die beiden Flugwegabschnitte verschiedene geplante Geschwindigkeiten haben sollen.

Notmaßnamen: Wegmarken übergehen

Stellen Sie sich vor, Sie fliegen eine Einsatzmission, liegen richtig auf Kurs und im Zeitplan, und plötzlich sagt Ihnen ihre Radarwarnanzeige, daß eine nicht erwartete AAA-Einheit vor Ihnen liegt, oder ein Abfangjäger in Ihre Richtung fliegt. Was nun? Entweder Sie brechen den Einsatz ab, oder Sie versuchen einen Weg durch das Schlamassel zu finden. Wenn Sie sich entscheiden weiterzufliegen, müssen Sie den Kurs ändern, die Geschwindigkeit , oder beides, und das wird definitiv Ihren Zeitplan durcheinanderbringen. Vorrausgesetzt Sie entkommen der Bedrohung, können Sie nur in begrenztem Umfang beschleunigen oder abbremsen, ohne in Probleme mit der Überziehgeschwindigkeit, Maximalgeschwindigkeit und Treibstoff-Limits zu geraten.

Eine der Ihnen bleibenden Möglichkeiten ist es eine Kurve zu fliegen. Dies könnte Sie direkt in eine neue gefährliche Situation bringen, könnte aber die einzige Möglichkeit sein ein Angriffsziel pünktlich zu erreichen, und deshalb gibt es das'Wegmarke übergehen'Kommando. Die Benutzung ist ganz einfach. Sie wechseln auf den Rücksitz, schalten das PLN-Display ein, falls es nicht sowieso schon eingeschaltet ist, und drücken die 'Wegmarke übergehen' Taste um die nächste Wegmarke in der Reihenfolge anzufliegen. Sie können dieses Kommando auch vom Pilotensitz aus benutzen, aber sie sehen besser was passiert, wenn Sie das PLN-Display beobachten.

Sie können das Kommando beliebig oft wiederholen, und durch die ganze Reihenfolge schalten, falls Sie sich 'vertippt' haben, aber falls Sie das AFDS im Flugfolgemodus belassen während Sie das tun, machen sie sich darauf gefaßt, das der Tornado anfangen wird, wild zu schlingern, um dem schnellen Wechsel von Steuerkommandos zu entsprechen. Was noch viel wichtiger sein könnte, ist daß die Höheneinstellung für die verschiedenen Wegmarken unterschiedlich sein können, und Sie in den bereits mehrfach zitierten Hügel rasen lassen könnte.

DEN ANFLUG UND DIE LANDUNG AUSFÜHREN

Wenn Sie einem korrekten Flugplan gefolgt sind und unterwegs alles glatt ging, können Sie am Anflugspunkt im AFDS Flugfolgemodus in einem sauberen Anflug hereinkommen. Es wird aber Zeiten geben, in denen Sie aus einer anderen Richtung anfliegen müssen, oder sogar auf einem anderen Flugplatz.

Die Situation teilt sich in zwei Probleme auf: 1.) Die Landebahn zu finden, und 2.) sich für den Anflug aus der richtigen Richtung und Entfernung auszurichten, sodas Sie das ILS (Instrument Landing System = Instrumentenlandesystem) und den AFDS Anflugsmodus benutzen können. Wenn Sie diese Übung im Simulator durchführen wollen, wählen Sie'Free Flight (start airborne)'aber setzen Sie nicht sofort zur Landung auf dem Flugplatz direkt unter Ihnen an, sondern fliegen Sie erst eine Weile vom Platz weg.

Die Landebahn ausmachen, einen Anflugspunkt setzen

Wenn Sie die Kartenanzeigen benutzen ist es nicht schwierig die Landebahn zu finden. Die Vollbildkarte ist dafür wohl der beste Ausgangspunkt. Benutzen Sie diese, um einen Flugplatz zu finden, der weder zu nahe, noch zu weit enfernt ist, und behalten Sie die ungefähre Richtung von Ihrer Position aus im Gedächtnis (denken Sie daran, daß die Karte sich dreht und Ihr Flugweg immer zum oberen Kartenrand weist). Wechseln Sie nun zum Rücksitz und rufen die scrollbare Karte auf einer der Tab Displays auf. Benutzen Sie die Alt-linke Maustaste Kombination, um die Karte auf der momentanen Position Ihres Tornados zu zentrieren. Zoomen Sie und scrollen die Karte in Richtung des Zielflugplatzes. Gehen Sie zur Vollbildkarte zurück, falls nötig. Wenn Sie den Flugplatz

Behelfsmäßiger Anflugpunkt in Relation zum Flugplatz

Abb. 8.7

dann auf den Monitor gebracht haben, werden Sie sehen daß die aktive Landebahn (die Bahn auf der Sie landen wollen) in einer anderen Farbe dargestellt wird.

Mit dem Flugplatz auf dem Monitor und der richtigen Zoomeinstellung klicken Sie mit der linken Maustaste 7 oder 8 Landebahnlängen von der gewünschten Landebahn entfernt, um die T'Wegmarke zu plazieren, aber IN RICHTIGER AUSRICHTUNG! Sie haben jetzt einen selbstgebastelten Anflugpunkt. Drücken Sie [T], um die Wegmarke 'T' als momentan gewählte Wegmarke festzulegen, und Sie können nun den Flugfolgemodus einschalten, um dorthin zu fliegen.

Warum gerade dort die Anflugmarke etzen?

Wie Sie auf Abbildung 8.8A erkennen können umfaßt das ILS eine kegelförmige Zone, die am breitesten und höchsten an ihrer, von der Landebahn am weitesten entfernten Stelle ist. Sie ist ungefähr 60000 Fuß (10 nautische Meilen oder 16 Kilometer) vom Beginn der Landebahn entfernt. Da alle Landebahnen in TORNADO etwa 8000 Fuß lang sind ergibt sich, daß das breite Ende des Keils fast genau acht Startbahnlängen vom Mittelpunkt der Landebahn entfernt ist. Deshalb haben wir Ihnen geraten wir Ihnen die Wegmarke 'T' in dieser Entfernung zum Landebahnende zu plazieren. Sie müssen in die ILS-Zone einfliegen und das Flugzeug ungefähr in Richtung Landebahn ausrichten bevor die ILS Anzeige aktiviert wird und der AFDS-Anflugmodus eingeschaltet werden kann.

Schema des ILS-Kegels

Abb. 8.8A

Sie können der Abbildung entnehmen, daß der Gleitstrahl an seiner, am weitesten von der Landebahn entfernten Stelle etwa 8000 Fuß hoch ist, und für das AFDS ist es am leichtesten sich für den Anflug auszurichten, wenn es sich in der Mitte des Gleitstrahls befindet, also setzen Sie das AFDS bei 4000 Fuß auf 'Höhe halten'(immer noch im Flugfolgemodus). Die nächste,

und wichtigste Frage wäre wie Sie sich auf den Anflug ausrichten, wenn Sie Wegmarke 'T' erreicht haben. Dies hängt vom Winkel zwischen der Linie, die die Landebahn mit Ihrer Anflugslinie bildet ab.

ILS Strahl (Seitenansicht)
8000 Ft.
2438 M
4000 Ft.
1219 M
Gleitbahn Zentrallinie
11.5 Miles
18.5 Km
Landebahn
8000 Ft.
2438 M
Positionszentrallinie
8000 Ft.
2438 M
4000 Ft.
1219 M
ILS Strahl (Draufsicht)

Instrumentenlandesystem-Sendebreich

Abb. 8.8B

Wie man sich für einen Anflug ausrichtet

Die Abbildungen 8.8A, B und C zeigen eine Reihe von Situationen und wie man mit ihnen umgeht. Sie können durch Ansehen der scrollbaren Karte in ihrem Tornado herausfinden, welche der Abbildungen Ihrer Situation am nächsten kommt. Da sich diese Karte dreht, damit Ihr Kurs stets nach oben zeigt, sollten Sie in der Lage sein, den Winkel, in dem Sie sich drehen müssen anhand der Abbildungen herauszufinden. Beachten Sie besonders das, wenn Sie in einem ungünstigen Winkel anfliegen, der Jet die weitere statt die engere Kurve in der Abbildung fliegt. Nachdem Sie erfahren und selbstsicher genug sind, werden Sie dies nicht die ganze Zeit machen, aber wie Abbildung 8.9D

Flugplatz
Wegmarke
T
(A)
Wegmarke
T
Flugplatz
(B)
Wegmarke
T
Flugplatz
(C)
Flugplatz
(D)

Abb. 8.9A,B,C,D

zeigt, läßt es ihnen weit mehr Spielraum in Bezug auf Zeit und auf Bewegungsraum.

Wenn Sie also Wegmarke 'T' anfliegen holen Sie die Nahbereichskarte auf das MFD, wählen Sie 'Kartenzentrierung wechseln' bis Ihr Tornado am unteren Kartenrand, nicht in der Mitte, zu finden ist und lokalisieren das 'T', welches die Position markiert. Wenn Sie nahe genug sind schalten Sie das AFDS und die automatische Schubkontrolle ab und beginnen Ihre Wende. Wenn Sie eine schön enge Kurve fliegen werden Sie an Geschwindigkeit verlieren, und nahe an Ihrem Referenzpunkt bleiben. Falls Sie glauben Ihre Geschwindigkeit sackt bedenklich ab drücken Sie die Flugzeugnase ein paar Grad unter die Horizontlinie, lassen den Kurvenradius größer werden, schwenken die Tragflächen aus und fahren die Manöverklappen aus. Und falls das alles nichts bringt, geben Sie wieder mehr Gas.

Zentrallinie

Der Versuch die Zentrallinie früh zu erreichen

Abb. 8.10

Halten Sie immer ein Auge auf die Nahbereichskarte und auf die Welt draußen, so daß Sie wissen, wann Sie mit der Drehung aufhören müssen. Und denken Sie daran, daß es nicht reicht einfach in Richtung Landeplatz zu fliegen, Sie müssen mehr oder minder genau auf der oben beschriebenen Zentrallinie ausgerichtet sein. Wenn Sie nicht auf dieser Linie sind richten Sie das Flugzeug auf einen Schnittpunkt in angemessener Entfernung vom Landeplatz aus (siehe Abb. 8.10). Sollten Sie dies auch nur halbwegs richtig machen können Sie einen Moduswechsel im HUD bemerken, wenn Sie die ILS Zone erreichen.

Zentrallinie

Schneiden der Zentrallinie in zu spitzem Winkel

Abb. 8.11

Wenn Sie einmal im ILS Strahl sind, können Sie das AFDS im Anflugsmodus aktivieren, aber falls Sie die Zentrallinie in einem zu großen Winkel und zu großer

Anflug auf die Zentrallinie

Abb. 8.12

Geschwindigkeit anfliegen, werden Sie an der anderen Seite des ILS Strahls wieder herausfliegen, bevor das AFDS sich aufschalten konnte. Wenn dies passiert wird sich das AFDS selbst ausschalten und ein Warngeräusch ertönen lassen. Dies ist ein Grund, warum es keine schlechte Idee ist den ILS Strahl mit relativ niedriger Geschwindigkeit anzufliegen-sagen wir mit nicht mehr als 350 Knoten. Die andere und effizientere Art das Problem zu vermeiden ist es die Zentrallinie in einem kleinen Winkel anzufliegen.

HALBAUTOMATISCHE UND MANUELLE LANDUNGEN

Der AFDS Anflugmodus ist ein nettes und nützliches Werkzeug, aber jeder Pilot mit einem Funken Selbstachtung sollte in der Lage sein den kompletten Anflug und die Landung per Hand, mit einem Minimum an automatischer Hilfe durchzuführen-er (oder sie) wird auch keine Alternative haben, außer mit dem Schleudersitz abzuspringen, falls das AFDS versagt oder das ILS System des Landeplatzes zerstört wurde.

Halb automatischer Anflug-ILS und automatische Schubkontrolle

In dieser Art Anflug werden wir das ILS (Instrument Landing System) als eine manuelle Steuerhilfe benutzen und das Schubmanagement der automatischen Schubkontrolle überlassen. Die ILS-Displays Ihres Flugzeugs werden durch Transmitter und Antennen auf dem Boden gesteuert, die auf die Einflugschneise weisen. Es gibt zwei fächerförmige Radiosignale, einer davon (der sog. Localiser) sagt Ihnen ob Sie sich rechts oder links von der Zentrallinie bewegen, der andere (der Gleitstrahl) ob Sie über oder unter der 3 Grad

Schneise sind, die den Boden am Beginn der Landebahn trifft.Sehen Sie dazu Abbildung 8.8A.

Im Flugzeug wird der Localiser und der Gleitstrahl empfangen und verarbeitet um die ILS-Displays aufzubauen, die dreifach vorhanden sind (HUD, MFD und HSI-Displays), weil bei sehr schlechten Wetterbedingungen die Chancen für eine sichere Landung ohne ILS Hilfe sehr gering sind. Das am einfachsten zu benutzende Display ist das, welches automatisch auf dem HUD erscheint, wenn Sie in Reichweite des ILS kommen. Das HUD sollte jedoch im Standard NAV-Modus sein (z. B. nicht in einem Waffen Modus). Auf dem HUD ILS-Display wird die Flugzeugsbezugslinie im Zentrum des HUD als Kreuz dargestellt, und ein zweites, größeres Kreuz bewegt sich links, rechts, oben oder unten davon um anzuzeigen wohin Sie fliegen müssen, um in den idealen Anflugspfad zu gelangen. Wenn Sie sich nun im Zentrum des Anflugspfades befinden, werden die beiden Kreuze exakt übereinander liegen.

Zum Vergleich können Sie durch Drücken der Taste D durch die verschiedenen MFD Anzeigen schalten, um das MFD ILS Display aufzurufen.Das ILS-Display zeigt hier ein feststehendes kreuzförmiges Zeichen als Flugzeugsbezugslinie, und ein sich bewegendes Symbol, das mit dem grösseren Kreuz auf dem HUD korrespondiert. Ebenso zeigt das Display im Uhrzeigersinn von oben links anfangend: Flugrichtung, Richtungswinkel zum Flugplatz (zur Mitte der Landebahn) und die verbleibende Zeit in Minuten und Sekunden. Die zwei ILS Nadeln auf dem HSI (Horizontal Situation Indicator) sind sehr klein und schwer abzulesen und wir empfehlen Sie nur als allerletzte Sicherheitsreserve im Fall das HUD und MFD für eine Schlecht-Wetter Landung nicht mehr zu gebrauchen sind.

Das ILS Display ablesen und darauf reagieren

Den idealen Anflugspfad zu ereichen, stellt sich einfach als exaktes Steuern des Flugzeugs zu dem Kreuz auf dem HUD dar. Nun ja-so einfach ist auch wieder nicht. Es gibt noch zwei Sachen im Kopf zu behalten. Die erste ist, daß das ILS-Display Ihnen nur sagt, wo Sie in Relation zum idealen Anflugspfad

Das HUD im ILS Modus

HUD ILS Symbole

Abb. 8.13

MFD - ILS aktiv

MFD - ILS nicht aktiv

ILS Zentralinie links

Abb. 8.14

ILS Zentrallinie rechts

Abb. 8.15

sind, es sagt Ihnen NICHT ob Sie auch die richtige Richtung nehmen, um auf diesem Pfad zu bleiben. Um im Zentrum des Localiser-Strahls (die rechts-links Referenz) zu bleiben, müssen Sie die gleiche Richtung einnehmen auf der die Landebahn liegt. Falls Sie auf Landebahn 09 landen sollen, muß der Tornado eine Flugrichtung von 090 Grad aufweisen, ebenso wie in der Mitte des Gleitstrahls bleiben-je näher Sie zur Landebahn sind, desto kleiner sollten ihre Korrekturen sein.

Dies ist ein sehr wichtiger Punkt, und einer, den die meisten Leute schwierig zu meistern finden. Wenn das ILS-Display Ihnen sagt, daß die Zentrallinie sich links von Ihrer momentanen Position befindet, sagt es Ihnen NICHT das Sie

sich links halten sollen, bis Sie es erreichen. Was Sie tun sollten, wenn Sie z. B. Landebahn 09 anfliegen, und die Zentrallinie sich links von Ihnen befindet ist, eine Flugrichtung links von 90 Grad (sagen wir 080 oder 085) einzunehmen, so daß Sie die Zentrallinie erreichen bevor Sie am Landebahnbeginn ankommen. Und in der gleichen Weise sollten Sie, wenn das ILS die Zentrallinie rechts von Ihnen zeigt, eine Flugrichtung rechts von 90 Grad (sagen wir hier 095 oder 100 Grad) halten bis das ILS anzeigt, daß Sie nahe an der Zentrallinie sind, und bringen dann die Flugrichtung auf 090 Grad zurück. Wenn Sie Ihre Flugrichtung in dieser Weise korrigieren und dann bemerken daß das ILS nicht zum Zentrum zurückwandert, sollten Sie (und nur dann) größere Korrekturen vornehmen.

Der zweite Punkt ist, das der Gleitstrahl (die Referenz für höher und niedriger) sich nach unten bewegt. Sie können der Zentrallinie für den Gleitstrahl nicht folgen bevor der Jet nicht konstant absinkt. Ebenso wie bei der Ausrichtung auf den Localiser gilt: Je näher Sie zur Zentrallinie gelangen, desto langsamer sollten Sie sie anfliegen.

Flugzeug über Gleitbahn
Gleitbahn
Landebahngrenze
270 270 1:37 6.9

Über Gleitbahn

Abb. 8.16

Gleitbahn
Flugzeug unter Gleitbahn
Landebahngrenze
270 270 0:50 6.8

Unter Gleitbahn

Abb.S 8.17

Lassen Sie sich nicht durch die Instrumente hypnotisieren!

Wenn Sie nahe am 'Touchdown' sind und die Landebahn immer größer wird sollten Sie Ihre Aufmerksamkeit vom ILS auf die Welt draußen richten. Das ILS ist sehr sinnvoll wenn die Landebahn entfernt ist, aber außer bei schlechtesten Sichtbedingungen ist es einfacher die letzten Phasen des Landeanflugs nach Augenmaß zu fliegen. Ebenso wird es viel einfacher sein den kürzest möglichen Landevorgang und 'Touchdown' auszuführen.

Die Landeanflugsgeschwindigkeit einstellen

Vergegenwärtigen Sie sich noch einmal, daß die Anflugsgeschwindigkeit durch die Strömungsabrißgeschwindigkeit in der momentanen Konfiguration plus einer Prozentzahl kalkuliert wird. Die Strömungsabrißgeschwindigkeit hängt 1.) von der Tragflächenstellung, 2.) von der Landeklappenstellung, und 3.) vom Flugzeuggewicht ab, so daß es einen großen Variationsbereich gibt. Wir fügen einen Schnellüberblick für die Anflugsgeschwindigkeit in den Hinweisen für die Besatzung an, hier ist eine einfache Version für drei verschiedene Gesamtgewichte:
Empfohlene Anflugsgeschwindigkeit bei 25 Grad Tragflächenwinkel

Gewicht:	**Landeklappeneinstellung:**			
	eingef.	Manöver	Mittelpos.	voll ausgef.
Leicht	180	172	153	135
Mittel	210	202	183	165
Schwer	248	240	221	203

Leicht 33000 lb / 15000 kg-fast leeres Flugzeug
Mittel 45000 lb / 20400 kg-keine Außenlasten, innere Tanks voll
Schwer 60000 lb / 27200 kg-nahe dem maximalen Startgewicht

Die mittlere Gewichtskonfiguration ist warscheinlich die am häufigsten gebrauchte: Setzen Sie die automatische Schubkontrolle auf etwa 210 Knoten um Sie innerhalb der Landeklappensicherheitsgeschwindigkeit zu halten, und fahren Sie dann die Landeklappen voll aus und stellen die automatische Schubkontrolle auf 165-180 Knoten. Seien Sie sich bewußt, daß dies nicht funktioniert, wenn das Flugzeug zu schwer ist. Falls Sie mehr Gewicht tragen als hier vorgegeben ist es normalerweise sinnvoll einiges davon mit der Funktion 'Außenlast-Notabwurf' abzuwerfen, bevor Sie Ihren Landeanflug beginnen.

Wenn Sie die automatische Schubkontrolle so niedrig wie jetzt stehen haben, denken Sie immer daran, daß Sie nicht weit über der Strömungsabrißgeschwindigkeit fliegen. Wenn Sie hart manövrieren, um die Localiser-Anzeige zu 'jagen' oder die Flugzeugnase zu sehr hochziehen, um in den Gleitweg zu gelangen, können Sie schnell in den Gefahrenbereich fliegen.

Eine andere Möglichkeit die korrekte Anflugsgeschwindigkeit zu messen ist das Alphameter (AOA-Angle Of Attack = Anstellwinkel)-entweder im HUD-Display oder in der mechanischen Anzeige daneben. Wenn Sie in der richtigen Geschwindigkeit für den Anflug bei momentanem Gewicht liegen, dürfte die Anzeige irgendwo zwischen 8 und 12 Grad sein. Wenn die Anzeige höher ist, sind Sie zu langsam, ist sie niedriger sind Sie zu schnell. Schlagen Sie im Abschnitt über Anflug- und Landungsnotmaßnamen am Ende der Hinweise für die Besatzung nach.

Halb-automatischer Anflug-Zusammenfassung

Davon ausgehend, daß Sie die Mitteilungen des ILS-Displays verstehen und den Tornado im Gleitstrahl in Landebahn-Richtung halten können, sollten Sie am Landebahnbeginn in guter Verfassung für den 'Touchdown' ankommen. Benutzen Sie die Landing Practice Einstellungen im Simulator bis Sie sicher sind daß Sie dem ILS per Hand folgen können.

Da gibt es noch eine weitere Technik die Sie vielleicht hilfreich für kleinere Korrekturen nach links oder rechts finden werden : Der Gebrauch der Ruderkontrollen. Wir haben bis jetzt noch nicht viel über das Ruder gesagt, und wir werden auch nicht viel mehr darüber sagen, da es in einem modernen Jet fast überflüssig ist, und nur einen sehr begrenzten Effekt, außer bei niedrigsten Geschwindigkeiten hat. Wie dem auch sei, beim Landeanflug kann es nützlich werden. Schauen Sie unter Rudertasten in den primären Flugkontrollen in der Kontrollzusammenfassung nach.

MANUELLE LANDEANFLÜGE

Es gibt eine weitere Herausforderung, die Sie vielleicht annehmen werden: Vollständig manuelle Landungen, mit oder ohne die Hilfe des ILS.

Manueller Landeanflug mit ILS

Hier werden wir und mit einem Landeanflug ohne die Benutzung der automatischen Schubkontrolle befassen. Die Geschwindigkeit zu variieren und gleichzeitig den Anflug durchzuführen trägt hauptsächlich zur Steigerung des Schwierigkeitsgrades bei und verlangt eine gänzlich andere Flugtechnik. Normalerweise werden Sie mit dem Schub die Geschwindigkeitskontrolle durchführen und die Sink-oder Steiggeschwindigkeit mit dem Hoch-bzw. Herunterziehen der Flugzeugnase kontrollieren. Bei den niedrigen Geschwindigkeiten, die beim Landeanflug auftreten ist es einfacher diese Konvention umzudrehen. Kontrollieren Sie die Geschwindigkeit, indem Sie die Nase des Jet hochziehen (um Geschwindigkeit zu verlieren) und die Nase runterdrücken (um an Geschwindigkeit zu gewinnen) und kontrollieren Sie die Sinkrate durch mehr Gas geben (um langsamer zu sinken) und weniger Gas geben (um schneller zu sinken).

Natürlich wird es Nebeneffekte geben. Die Nase hochzuziehen wird normalerweise die Sinkrate ebenso wie die Geschwindigkeit verringern, und so weiter, aber mit diesen Nebeneffekten umzugehen fällt leichter, wenn man

die umgekehrte Konvention anwendet Geschwindigkeit - Neigung und Sinkrate - Schub. Lassen Sie uns einige Beispiele ansehen wie der Vorgang funktioniert.

1 Geschwindigkeit korrekt, aber UNTER dem Gleitstrahl

Darauf antworten Sie mit mehr Schub um die Triebwerksumdrehungen (RPM) ein oder zwei Prozent anzuheben. Nun beobachten Sie Ihre Geschwindigkeit. Sobald sie beginnt über die Zielanzeige hinauszuwachsen, ziehen Sie die Nase ein wenig hoch, um die Geschwindigkeit wieder in die Zielanzeige zu bringen. Das Endresultat ist, daß Sie immer noch die korrekte Anflugsgeschwindigkeit haben und sinken langsamer als vorher.

2 Geschwindigkeit korrekt, aber ÜBER dem Gleitstrahl

Nehmen Sie ein wenig Schub zurück. Wenn die Geschwindigkeit unter die Zielanzeige fällt, senken Sie die Nase ein Stück um an Geschwindigkeit zu gewinnen.

3 IM Gleitstrahl, jedoch Geschwindigkeit NIEDRIG

Senken Sie die Nase leicht und beobachten Sie wie die Geschwindigkeit ansteigt. Wenn sie den korrekten Wert erreicht hat, ziehen Sie die Nase wieder leicht hoch. Falls Sie dann unter dem Gleitstrahl sind, gehen Sie über zu Beispiel 1.

4 IM Gleitstrahl, jedoch Geschwindigkeit HOCH

Ziehen Sie die Nase ein wenig hoch, bis die Geschwindigkeit anfängt zu fallen, warten bis Sie nahe an der Zielgeschwindigkeit sind und senken sie dann ein kleines Stück um den Tornado in der neuen Geschwindigkeit zu stabilisieren. Wenn dieser Vorgang Sie über dem Gleitstrahl bringt, verfahren Sie wie in 2 mit dem Problem.

Es wird eine ganze Menge Übung im Simulator erfordern bevor Sie das alles zuverlässig beherrschen. Um Ihre ersten Versuche leichter zu gestalten

Korrektur hoch auf Gleitbahn

Abb. 8.18

Korrektur runter auf Gleitbahn

Abb. 8.19

benutzen Sie eine höhere Anflugsgeschwindigkeit als normalerweise. Dies wird Ihnen einen größeren Fehlerspielraum lassen. Sie werden sicher herausfinden daß das größte Problem die Zeitverzögerung des Triebwerks auf Schubveränderung und die Reaktion des Flugzeugs darauf ist. Deswegen ist es am günstisten, falls nicht unbedingt notwendig, große Schubveränderungen zu vermeiden. Trotzdem führt kein Weg an einer größeren Schubveränderung vorbei: Ihre erste Aktion in der Simulator Landeübung (Simulator landing practice) sollte es sein, das Gas ganz wegzunehmen (und die Luftbremsen auszufahren) um an Tempo zu verlieren. Wenn dann Ihre Geschwindigkeit auf den gewählten Landeanflugswert sinkt,

werden Sie den Schub wieder ganz öffnen müssen, aber es ist am Besten dies in Abstufungen vorzunehmen, angefangen mit der Anflugsgeschwindigkeit. Bevor Sie kein Gefühl für die Situation haben ist es am besten sehr, sehr vorsichtig zu sein und die kleinsten möglichen Kontrollbewegungen zu machen. Richten Sie sich zuerst auf den Localiser (die rechts-links Referenz) aus.Dann richten Sie die meiste Aufmerksamkeit darauf den Gleitweg einzuhalten, indem Sie mit der Geschwindigkeit und der Sinkrate jonglieren. Versuchen Sie einen gleichbleibenden Sinkflug in Fuß pro Sekunde zu halten, abzulesen auf dem HUD oder dem VSI, denn je höher Ihre Anflugsgeschwindigkeit ist, desto schneller müssen Sie sinken um in dem feststehenden 3-Grad Gleitweg zu bleiben.

Voll manuelle Landungen (rein visuell)

Rein visuelle Landungen sind eigentlich einfacher als manuelle Landungen mit ILS-Anflug, wenn man einmal durchgeblickt hat. Wenn Sie in einem geraden Anflug (wie etwa einem ILS-Anflug) hereinkommen, werden Sie feststellen, daß es am besten ist höher und näher am Landeplatz zu beginnen, als Sie es normalerweise machen würden. Dies wird Ihre Sicht auf die Landebahn verbessern, und es bedeutet auch, daß Sie die meiste Zeit des Anflugs mit mehr oder weniger geschlossenem Schubhebel fliegen können, unterbrochen von kurzen Schubstößen um Ihren Gleitweg zu dehnen.

Landebahn

Militärischer Landeanflug

Abb. 8.20

Sie werden ebenso herausfinden, daß es leichter ist, wenn Sie die meiste Zeit des Anflugs ein wenig schneller als gewöhnlich fliegen, mit halb herausgefahrenen Landeklappen oder den Klappen in Manöverposition, das Fahrwerk aber noch eingefahren. Dies bedeutet daß Sie das Fahrwerk und die Landeklappen in letzter Minute als zusätzliche Luftbremse benutzen können, anstatt während des Anflugs immer am Rande des Strömungsabriß zu fliegen. Benutzen Sie

zusätzlich den Anstellwinkel (AOA) um Ihre Anflugsgeschwindigkeit zu korrigieren.

Wenn Sie wirklich ehrgeizig sind wollen Sie vielleicht eine militärische Standardlandung probieren, bei der Sie in geringe Höhe die Landebahn parallel überfliegen, um dann um 180 Grad zu wenden, wieder die Landebahn parallel überfliegen und dann nochmals um 180 Grad wenden und landen. Sich nach der letzten 180 Grad Kehre auf die Landebahn auszurichten ist schwieriger als in Wirklichkeit wegen der beschränkten und unflexiblen Sicht aus dem Cockpit-etwas an dem wir noch nicht viel ändern können bevor, nicht Virtual-Reality (künstliche Wirklichkeit) Helmdisplays gebräuchlich werden.

LANDUNGEN UND WINDRICHTUNGEN

Bis jetzt haben wir mehr oder weniger den Einfluß, den Windrichtung und Windgeschwindigkeit bei der Landung haben außer acht gelassen, aber in der Realität sind sie ein Sicherheitshauptfaktor. In der ‘Landing Practice’ Simulatorübung haben Sie nur stehenden Wind, eine sehr seltene Situation in der Realität. In der Praxis wird die Windrichtung Ihren Start-und Landekurs und die Rollänge auf der Bahn diktieren.

Der Grund dafür ist nicht besonders schwer zu verstehen. Nehmen wir an ein Flugzeug fliegt geradeaus und ohne Neigung bei einer Geschwindigkeit von 150 Knoten direkt in eine Sturmfront, die ebenfalls mit 150 Knoten bläst. Das Flugzeug würde auf einem Punkt bleiben und schweben. Der Luftgeschwindigkeitsanzeiger zeigt Ihre Geschwindigkeit durch die Luft an, die sich ihrerseits über dem Boden bewegt, wenn der Wind weht. Um ein etwas realistischeres (obwohl immer noch extreme) Beispiel zu nehmen: Ein Flugzeug, das mit einer Geschwindigkeit von 150 Knoten direkt in eine Windfront von 50 Knoten fliegt, hat eine tatsächliche Geschwindigkeit von 100 Knoten über dem Boden. Wenn nun dieses Flugzeug mit gleicher Geschwindigkeit (150 Knoten) in dieselbe Richtung wie der 50 Knoten-Wind fliegt, würde es mit 200 Knoten über dem Boden fliegen. In beiden Fällen beeinflußen die Windrichtung und

Windgeschwindigkeit die Flugqualitäten des Flugzeugs nicht-es fliegt sich genau so wie Sie es bei einer Geschwindigkeit von 150 Knoten erwarten würden. Der Unterschied liegt darin wie schnell es über dem Boden fliegt.

Wenn es zur Landung kommt, macht die Geschwindigkeit über Grund zwei Unterschiede aus. Der erste liegt im Anflug. Wenn Sie 'gegen den Wind' landen (das subtrahiert die Windgeschwindigkeit von der Ihren), wird der Anflug länger dauern, und Sie werden eine niedrigere Sinkrate als bei stehendem Wind brauchen. Dies kann ermüdend sein, aber nicht unbedingt gefährlich. Wenn Sie mit dem Wind 'im Rücken' landen (Windgeschwindigkeit zu Ihrer addierend), wird alles schneller ablaufen, und Sie müssen schneller als gewöhnlich sinken, um im Gleitweg zu bleiben.

Der zweite (und wichtigere) Unterschied kommt beim Aufsetzen aufs Rollfeld zum Tragen. Wenn die Räder den Boden berühren, hört die Luftgeschwindigkeit auf eine Rolle zu spielen (Sie fliegen nicht mehr) und die Bodengeschwindigkeit beginnt extrem wichtig zu werden. Wenn Sie bei Gegenwind landen ist Ihre Bodengeschwindigkeit niedriger und die Ausrollstrecke kürzer. Landen Sie mit Rückenwind ist Ihre Bodengeschwindigkeit höher und die Ausrollstrecke länger.

Seitenwinde

Wenn ein Flugplatz gebaut wird versuchen die Entwickler ihr Bestes die Hauptstartbahn (die vielleicht die einzige ist) an die vorherrschenden Winde in der Gegend anzupassen, so daß das Flugzeug die meiste Zeit in der Lage sein wird direkt gegen den Wind zu starten und zu landen.Manchmal jedoch machen geographische oder finanzielle Beschränkungen dies unmöglich, die Landebahn mit der längstmöglichen Ausdehnung auf der Anlage muß dann in eine andere Richtung verlaufen. Der Wind ist ebenfalls nicht 100%ig verläßlich und wird wenigstens einen Teil der Zeit aus ungemütlichen Richtungen wehen.

Sie können natürlich normalerweise nicht Einsatzoperationen abblasen weil der Wind nicht kooperiert, Sie müssen einfach das Beste daraus machen. Außer wenn der Wind rechtwinklig zu Startbahn weht (was recht selten vorkommt) können Sie ihn immer in eine Komponente längs der Bahn (von vorne oder hinte) und eine quer dazu aufteilen, die sog. Gegenwinde (siehe Abb.8.21. Wenn Sie sich mit dem Missionsplaner beschäftigen, werden Sie feststellen daß eine Hilfsfunktion verfügbar ist, um die Situation zu analysieren und Ihnen zu helfen eine vernünftige Abflugs-und Landerichtung zu finden. Hier und jetzt werden wir uns nur mit den praktischen Resultaten beschäftigen.

Es sollte keine große Geistesanstrengung erforden, um zu entscheiden daß Sie lieber mit Gegenwind von vorne als von hinten starten wollen. Was Sie auch immer tun, Sie werden mit den Gegenwinden leben müssen. Die Gegenwind-Komponente beim Start eines schweren und leistungsfähigen Jets wie dem Tornado macht nur einen kleinen Unterschied aus, eine steife Brise beim Landeanflug dagegen einen großen.

Abb. 8.21

Es gibt eine Simulatorübung 'Crosswind Landing Practice', die Sie dafür benutzen können, dies auszuprobieren. Sie werden sehen, daß Sie statt einer geraden Linie den Gleitstrahl hinunter zu fliegen die Flugzeugnase ein paar Grad in den Wind halten müssen. Wenn Sie das Flugzeug genau auf die Zentrallinie halten, wird es durch die Seitenwindkomponente seitwärts gedrückt. Seien Sie bei dieser Art Landung besonders während und nach dem 'Touchdown' vorsichtig-Sie müssen vielleicht einige heftige Steuermanöver ausführen, um nicht von der Landebahn abzukommen. Wenn Sie eine lange Ausrollstrecke nach dem Aufsetzen haben, können Sie die Seitenwindeffekte durch einen schnelleren Anflug abschwächen. Umgekehrt bedeutet ein langsamer Anflug mit heftigen Seitenwinden ein genaueres, vorsichtigeres Fliegen.

EIN BESCHÄDIGTES FLUGZEUG LANDEN...

Sie können diverse Notfallsituationen recht einfach im Simulator üben. Wollen Sie eine Bauchlandung üben? Ganz einfach! Lassen Sie einfach das Fahrgestell oben. Es ist zu schaffen, aber Sie müssen sehr sanft aufsetzen. Machen Sie den Tornado so leicht wie möglich. Für eine Landung ohne Landeklappen lassen Sie sie einfach eingefahren. Denken Sie sich der Tragflächen-Schwenkmechanismus wäre defekt und versuchen mit 45 oder 67 Grad Tragflächenschwenk zu landen (Schlagen Sie zuerst die Anflug & Landung Notfalldaten im Kapitel 'Hinweise für die Besatzung' nach). Versuchen Sie eine Landung mit den Triebwerken im Leerlauf-ohne den Schubhebel zu berühren.

Für eine echte Bruchlandung werfen Sie alles ab (Außentanks, Waffen etc.) und geben vollen Schub, um den verbleibenden Treibstoff zu verbrennen; halten Sie den Jet auf niedriger Flughöhe und es wird nicht lange dauern. Wenn die Triebwerke ausgebrannt sind, ziehen Sie steil hoch um soviel Geschwindigkeit wie möglich (lassen Sie sich eine Sicherheitsreserve) in Höhe umzusetzen. Falls Sie eine Landebahn finden, schön und gut- falls Sie sie erreichen können. Falls nicht, dann muß es halt eine Straße sein. Versuchen Sie eine längere Strecke ohne Brücken zu finden. Einleuchtenderweise wird das Flugzeug am weitesten in einem flachen Anflug bei 25 Grad Schwenk gleiten- aber das hat nicht viel zu sagen- kein schneller Jet gleitet gut. Warten Sie mit dem Herausfahren der Klappen und des Fahrwerks bis zur letzten Minute, es sei denn Sie haben keine Geschwindigkeit oder Höhe mehr die Sie'aufbrauchen'müssen.

...auf beschädigten Landebahnen

Vergessen Sie nicht daß, wenn Sie ausziehen die Landebahn des Gegners mit Bomben zu bepflastern, er Ihrem Heimatstützpunkt einen Besuch abstatten könnte um das Kompliment zu erwidern. Einmal abgesehen davon daß Sie vergessen könnten das Fahrwerk auszufahren gibt es wohl keine erniedrigendere Art eine ansonsten erfolgreiche Mission abzuschließen als eine perfekte Landung hinzulegen, und dann den Jet in ein Loch im Rollfeld

zu fahren. Halten Sie während des Anfluges die Augen offen, und benutzen Sie während der Nacht die nach vorne gerichtete Kamera. Wenn Ihre Landebahn beschädigt ist müssen Sie entweder vorher zum Stillstand gekommen sein, nach dem Bombenkrater landen, um ihn herummanövrieren- oder auf einem anderen Rollfeld landen. Wenn Sie nicht irgendwo anders landen wollen, oder wegen Treibstoffmangels nicht können, müssen sie auf einer der langen Zuführbahnen landen oder oder eine der nicht im Gebrauch befindlichen Landebahnen benutzen (das sind die mit den weißen Kreuzen am Anfang). Vorrausgesetzt daß sie nicht bei dem Angriff beschädigt wurden sollten diese in ausgezeichnetem Zustand sein, obwohl entsprechend enger und kürzer als die Hauptlandebahn, natürlich gibt es auch kein ILS. Passen Sie auch auf rollende und parkende Flugzeuge dort auf. Im Simulator können Sie jederzeit Übungen wie diese durchführen. Als letzten Ausweg können Sie immer versuchen auf einer nahegelegenen Straße zu landen.

NOTFÄLLE

Notfälle können Systemschäden oder Kontrollverlust aus allen möglichen Ursachen sein. Wir haben uns bereits mit dem Herausziehen aus einer Strömungsabrißsituation unterhalten und einige Simulatorübungen für die Landung mit diversen Systemschäden vorgeschlagen. Wenn Sie sich selbst mit den Ihnen zur Verfügung stehenden Systemen vertraut machen, können Sie eine große Bandbreite von Systemfehlern selbst simulieren und ausprobieren, und die Übung kann nur gut für Sie sein.

Hier werden wir über drei Dinge sprechen: Ladung abwerfen um den Jet leichter zu machen, Notausstieg und das Herausziehen aus dem Trudeln. Die Ladung abwerfen bedeutet normalerweise den Abbruch der Mission, aber falls Sie noch Kontrolle über Ihren Tornado haben verbessert es die Flugeigenschaften. Aussteigen ist immer die Antwort auf eine der folgenden Situationen: Triebwerksfeür, permanenten Verlust der Kontrolle bei jeder Höhe, zeitweisen Verlust der Kontrolle bei niedriger Höhe. Der Tornado wird nie in ein Trudeln geraten, es sei denn das SPILS-System ist ausgefallen oder

beschädigt, und wenn der Jet einmal ins Trudeln gerät, wird das Herausziehen sehr unkonventionell erledigt.

Notabwurfoptionen

Abwurflichter

Nur äußere Tanks abwerfen

Wirft die Abwurftanks der Innenbordpylone ab um Gewicht zu sparen und den Luftwiderstand zu verringeren. Wenn die Tanks leer sind erhöhen Sie Flugeigenschaften und Reichweite, im Gegenzug verlieren Sie wiederverwertbare Tanks, deren Nachschub auch nicht unendlich ist. Wenn die Tanks noch Treibstoff enthalten wird die relative Erhöhung der Flugeigenaschaften signifikanter, einhergehend jedoch mit einem Verzicht auf Reichweite oder Dauer. Dies könnte Sie davon abhalten eine Mission auszuführen oder heil zurückzukehren, aber falls der Tornado in einem engen Luftkampf verwickelt wird ist Ihre Chance zu überleben, geschweige denn zu gewinnen nicht besonders gut bevor Sie nicht soviel Gewicht wie möglich abgeworfen haben.

Das grüne Notabwurflicht leuchtet auf um Abwurf zu bestätigen.

Notabwurf von Tanks und Offensivwaffen

Dies ist die Option, die Sie brauchen wenn Sie sehr stark durch gegnerische Jäger unter Druck geraten, oder im Fall eines Triebwerksschaden. Es wirft alle externen Lasten ab, außer der AIM9L Luft-Luft Rakete zur Selbstverteidigung. Das gelbe und grüne Notabwurflicht leuchten auf, um den Abwurf zu bestätigen.

Notabwurf aller Außenlasten und Treibstoff bis auf 1000lb./450kg

Diese Option ist für den Gebrauch kurz vor der Landung eines beschädigten Flugzeugs gedacht, wenn es die Situation verlangt. Alle Außenlasten, ohne Ausnahme werden abgeworfen, und jeglicher im Rumpf befindlicher Treibstoff ebenso, außer 1000 Pfund mit dem man die Landung ausführen muß. Sie haben dann einen Tornado mit der leichtesten Konfiguration, die möglich ist.

Das rote, gelbe und grüne leuchtet auf um den Abwurf aller Lasten und des Treibstoffes zu bestätigen.

Absprung

Der Absprung an sich ist eine einfache Aktion. Einmal aktiviert, denkt das System für sich selbst und tut sein Bestes bis der Fallschirm sich öffnet um die Überlebenschance für Sie zu maximieren. Wie dem auch sei, es liegt immer noch an Ihnen zu entscheiden wann Sie den Griff ziehen. Sie müssen selbst entscheiden ob, a)die Situation so schwerwiegend ist, daß Sie aussteigen müssen (oder definitiv nicht überleben werden), b.) Sie einen Ausstieg bei dem momentanen Zustand des Jets nicht überleben werden, oder c.) das Flugzeug lange genug in einem Stück und unter Kontrolle bleibt um Ihre Überlebenschance zu verbessern oder die Gefangennahme zu vermeiden.

Es gibt zwei Situationen in denen ein Absprung wirklich die einzige Möglichkeit ist. Diese wären ein Triebwerksfeuer, das (für unsere Zwecke) immer in einer katastrophalen Explosion innerhalb weniger Sekunden endet, oder ein Verlust der Kontrolle mit keiner Aussicht auf Wiedererlangung, bevor der Jet auf dem Boden aufschlägt. Wenn (und falls) ein Feuer entdeckt wird, wird das Warnsystem aktiviert und und das Warnpanel auf dem Rücksitz zeigt die augenblickliche Lage an. Ein Totalverlust der Kontrollen kann durch verschiedene Ursachen auftreten, aber Sie werden ohne Zweifel merken wann es soweit ist. Alles was dann noch zu entscheiden bleibt, ist ob Abwarten Ihre Chancen verbessert- und normalerweise wird es das nicht.

Die Schleudersitze des Tornado haben, wie die der meisten modernen Kampf-Jets eine sogenannte Zero/Zero (zero = null) Fähigkeit, die Nullen stehen für Flughöhe und Geschwindigkeit. Mit anderen Worten: Sie können aus einem stillstehenden Flugzeug geschleudert werden und davon ausgehen zu überleben.

Das andere Extrem ist ein Ausstieg bei hoher Machzahl, wo die heranprallende Luft eine Gefahr bedeutet. Das andere Risiko resultiert daraus daß hohe

Geschwindigkeit gewöhnlich auch große Höhe bedeutet. Der Sitzmechanismus enthält eine automatische Öffnungsvorrichtung (AOD = Automatic Opening Device) die normalerweise die Entfaltung des Fallschirms verzögert, bis Sie auf eine überlebensfähige Höhe gefallen sind (10000 bis 20000 Fuß ist die gewöhnliche Einstellung) und auf eine vernünftige Geschwindigkeit abgebremst wurden. Die eingebauten Mechanismen sind einfach, robust und höchst verläßlich aber nicht immun gegen Beschädigung-sie wurden (soweit wie möglich) pannensicher entwickelt. Pannensicher heißt für eine automatische Öffnungsvorrichtung den Fallschirm lieber früher als später (oder gar nicht) zu entfalten. Alle Fallschirme öffnen sich schwerer, je höher die Entfaltungshöhe, und eine Hochgeschwindigkeitsöffnung bei großer Höhe kann ernsthafte Verletzungen oder den Tod durch den Öffnungs-Schock (sogar im Normalfall bewirkt die Fallschirmöffnung einen 20 G-Ruck) oder durch das Risiko des Sauerstoffmangels auf dem Weg nach unten zur Folge haben.

Wenn es die Zeit und Situation erlaubt besteht die beste Art Ihre Chancen zu erhöhen darin bei niedriger Geschwindigkeit (sagen wir bis zu 300 Knoten) und gemäßigter Höhe (sagen wir hier etwa 10000 bis 15000 Fuß) auszusteigen. Wie dem auch immer sei, es gibt viele Situationen wo der Ausstieg die letzte Möglichkeit ist die Sie haben, und wenn Sie den Hebel dann nicht schnell, haben Sie keine zweite Chance mehr.

SPILS, TRUDELN UND HERAUSZIEHEN

Der Tornado verfügt, wie alle modernen Kampfflugzeuge über ein hochentwickeltes Flugkontrollsystem. In einfachen Flugzeugen sind die Steuerelemente des Piloten mit den Manövrierflächen auf den Tragflächen und Heckleitwerken verbunden, die entweder durch die Muskelkraft des Piloten direkt oder durch ein Servosystem, daß die Muskelkraft hydraulisch verstärkt angesteuert werden. In einem anspruchsvolleren Flugzeug wie dem Tornado sind die Steuerelemente des Piloten nicht direkt mit den Manövrierflächen gekoppelt. Stattdessen benutzt der Pilot die Steuerung um dem Flugkontrollsystem mitzuteilen, was er das Flugzeug machen lassen will,

und das Flugkontrollsystem entscheidet dann selbst wie die Manövrierflächen zu bewegen sind, um die Kommandos des Piloten umzusetzen.

Eine extra Schutzvorrichtung wird oft in ein solches System eingebaut, um dem Piloten zu erlauben aggressiv und sicher (wie im Luftkampf) bis zu den Grenzen der Stabilität zu fliegen, während die Automatik die G-Belastung innerhalb der strukturellen Grenzen hält und den Anstellwinkel beobachtet. Wenn der Jet trotz allem zu überziehen droht, versucht solch ein System alles um das Flugzeug stabil zu halten bis eine akzeptable Fluggeschwindigleit wieder erreicht wird. Das System, das diese Extrasicherheit im Tornado bietet heißt SPILS (Spin Prevention and Incidence Limitation System = Vorbeugung und Vermeidung von unkontrolliertem Sturzflug)

Unkontrollierter Sturzflug (Trudeln)

Unkontrollierter Sturzflug geht mit dem Strömungsabriß einher. Wenn der Luftstrom über den Tragflächen und dem Heckleitwerk abbricht, fällt das Flugzeug durch die Luft anstatt zu fliegen. Falls das Flugzeug dreht oder giert (die Flugrichtung ändert ohne sich nach links oder rechts zu neigen) während des Verlustes der Kontrollen, kann eine komplexe Kombination von aerodynamischen- trägheitsbedingten- und kreiselförmigen Kräften auftreten und das ganze Flugzeug um eine oder mehrere Achsen rotieren lassen (ein beständiges Trudeln) oder einen Wechsel zwischen zwei instabilen Positionen (ein oszillierendes Trudeln) verursachen. In dieser Situation existiert natürlich keine Flugkontrolle, und der Jet fällt wie ein Stein vom Himmel.

Schnelle Flugzeuge mit Schwenkflügeln haben die bösartigsten Trudelcharakteristiken aller Flugzeuge, und einige sind unmöglich aus einem Trudeln herauszuziehen- alles was der Pilot unternehmen kann ist auszusteigen. Wenn es arbeitet, erkennt das SPILS-System im Tornado ein beginnendes Trudelproblem am Punkt eines Strömungsabrisses und korrigiert es bevor das Trudeln eingeleitet wird. Wie jedes andere System auch kann es durch zufällige Fehlfunktion oder Gefechtsschaden außer Betrieb sein. Wenn

dies passiert, kann ein Überziehen zu einem unkontrolliertem Sturzflug werden- also müssen Sie wissen wie Sie aus einem Trudeln herausziehen, nachdem es einmal eingesetzt hat.

Herausziehen aus einem unkontrolliertem Sturzflug

Die Trudelcharakteristika und das Herausziehen des Tornado sind aus zwei Gründen ungewöhnlich: Erstens ist es ein Schwenkflügler und die Art des Trudelns ändert sich mit der Tragflächenstellung; zweitens besitzt der Tornado im Gegensatz zu den meisten Flugzeugen keine Querruder an den Tragflächen, stattdessen werden die Heckleitwerksflächen unterschiedlich bewegt. Falls Sie ein erfahrener Pilot anderer Flugzeugtypen sind, glauben Sie nicht Sie wüßten bereits wie das Herausziehen beim Tornado funktioniert.

Lassen Sie uns das Problem im Simulator ausprobieren. Wählen Sie eine der 'Free Flight (Airborne)' Übungen. Wenn Sie dann im Cockpit sitzen, schalten sie das SPILS System ab. Dies sollte normalerweise mit der Ctrl+I (Strg+I) Tastenkombination geschehen, aber schauen Sie in der Tastuturübersicht für Ihr Computersystem nach (Abschnitt über sekundäre Flugkontrollen). Seien Sie vorsichtig wenn Sie dies tun. Drücken Sie die Taste nur einmal, weil sie das SPILS an- und abschaltet und keine Anzeige außer der Warnanzeige auf dem Rücksitz den Status anzeigt, und diese auch nur wenn das SPILS defekt ist, NICHT wenn es einfach abgeschaltet wird. Schwenken Sie die Flügel nun auf 67 Grad, schalten die automatische Schubkontrolle ab und gehen auf volle Geschwindigkeit, mit Nachbrenner (zweimal 'Max. Schub'). Lassen Sie den Jet auf eine hohe Geschwindigkeit bei Geradeausflug beschleunigen, schalten den Nachbrenner ab und bleiben auf maximalem Normalschub (100% RPM). Ziehen Sie das Flugzeug dann fast senkrecht nach oben und nemen die Hände von den Kontrollen.

Der Tornado wird steil auf eine große Höhe steigen und rapide an Geschwindigkeit verlieren. Bei ungefähr 220 Knoten IAS sollten Sie die Nase absinken sehen, bedingt durch den Strömungsabriß. Nun ziehen Sie den Knüppel voll zu einer Seite- egal ob rechts oder links. Plötzlich wird das Flugzeug verrückt spielen. Die Instrumente und das HUD werden sich drehen

und nicht mehr abzulesen sein und der Horizont schnellt an der Flugzeugnase in kurzen Intervallen und seltsamen Winkeln vorbei. Drücken Sie F 1 für die Außenansicht und Sie werden sehen wie das Flugzeug um alle drei Achsen taumelt während es abstürzt. Dies ist das charakteristische Trudelverhalten wenn die Tragflächen auf 67 Grad stehen.

Nun drücken Sie die 'Flügel 1 Position vor' Taste zweimal und bringen dadurch die Tragflächen auf 25 Grad Schwenk. Während die Tragflächen nach vorne schwenken sollten Sie sehen wie sich die Taumelbewegung in eine schnelle Rotation verwandelt. Zurück im Cockpit werden Sie sehen das der Horizont halbwegs stabil bleibt, aber das Flugzeug wie ein Propeller herumwirbelt. Um aus dem unkontrolliertem Sturzflug herauszuziehen müssen Sie zuerst die Art wie Ihr Flugzeug rotiert herausfinden. Dies ist ein guter Grund die Tragflächen zuerst in 25 Grad-Position zu bringen, weil es sehr schwierig zu sagen ist in welcher Richtung der Jet taumelt wenn das Flugzeug sich einem Extremtrudeln befindet.

Trudelrichtung und Steuerbewegung zum Abfangen

Abb. 8.22

Nachdem Sie die Richtung identifiziert haben ZIEHEN UND HALTEN SIE DEN KNÜPPEL VOLL ZURÜCK UND GEBEN MITRUDER (Ruder in Richtung des Trudelns). In anderen Worten: Ziehen Sie den Knüppel zurück und gleichzeitig zu der Seite, zu der hin sich das Flugzeug bereits dreht. Dies ist fast das genaue Gegenteil von dem, was Sie bei anderen Flugzeugen beigebracht bekommen um aus einem Trudeln herauszuziehen, wo die klassische Methode darin besteht den Knüppel zu zentrieren dann nach vorne zu bringen und volles Gegenruder zu geben. Diese klassische Methode ist gelinde gesagt nutzlos in einem trudelndem Tornado.

Nachdem Sie den Knüppel zurückgezogen und das Querruder MIT dem Trudeln gesetzt haben, müssen Sie den Knüppel eine unterschiedlich lange Zeit so halten,

die niemals weniger als ein paar Sekunden und manchmal auch ein wenig mehr ist. Währenddessen beobachten Sie den Höhenmesser und die Geschwindigkeitsanzeige.

In einem kontinuierlichen Trudeln wird der Geschwindigkeitsmesser nur eine sehr geringe Geschwindigkeit anzeigen, weit unter der normalen Fluggeschwindigkeit. Eins der ersten Anzeichen dafür, daß die Manöver zum Herausziehen funktioniert haben, ist ein kontinuierlicher Anstieg der Geschwindigkeit. Wenn die Anzeige auf normale Werte steigt sollte sich auch die Rotationsrate verlangsamen. Wenn sie stoppt ist auch das Flugzeug wieder kontrollierbar, zentrieren Sie dann sofort den Knüppel und (falls Sie sich den Höhenverlust noch leisten können) drücken die Nase runter um schneller zu beschleunigen.

Und hier nochmal die Prozedur des Herausziehens aus einem unkontrolliertem Sturzflug in Kurzform:

1 Steigen Sie sofort aus falls die Höhe für ein Herausziehen nicht ausreicht, ansonsten beobachten Sie sorgfältig die Höhe während des Herausziehens.

2 Bringen Sie die Tragflächen nach vorne auf 25 Grad Schwenk.

3 Sobald die Rotationsrichtung zu erkennen ist ziehen Sie den Knüppel nach hinten und geben Ruder mit der Rotationsrichtung.

4 Die ersten Anzeichen des Herausziehens ist eine spürbare Zunahme der Geschwindigkeit.

5 Wenn die Rotation aufhört beschleunigen Sie sobald als möglich auf eine sichere Geschwindigkeit.

AUSSENANSICHTEN

KAPITEL

9

AUSSENANSICHTEN

Obwohl das ‘Von Aussen Betrachten’ während des Fluges nicht gerade realistisch ist, kann eine andere Sichtweise oft sehr nützlich sein, und seien wir ehrlich, auch Spaß machen. Wir haben nicht weniger als sechs verschiedene Aussenansichten eingebaut, die vom Allgemeinen bis zum Spektakulären reichen. Eine Statuszeile am unteren Bildschirmrand zeigt Ihnen die Geschwindigkeit, Höhe etc. Ihres Flugzeuges an.

(a) Verfolgungssicht

Die vielleicht ‘konventionellste’ der Aussenansichtsperspektiven, ist die Option Ihren Jet zu verlassen, und sich selbst fliegen zu sehen. Bei erstmaliger Auswahl werden Sie direkt hinter Ihrem Tornado plaziert, den Sie aus gleichbleibender Distanz verfolgen. Sie können die Zoom Einrichtung zum genauen Einstellen Ihres Blickwinkels gebrauchen.

Wenn Sie genug davon haben, in Ihren Abgasstrahl zu starren, versuchen Sie einmal die ‘adjust tracking’ Regler. Diese ermöglichen es Ihnen, den Blickpunkt in jeder beliebigen Richtung um Ihr Flugzeug herum zu drehen. Dies gibt Ihnen einen ollständigen 360 Rundumblick. Die ‘Reset’-Option wird Sie wieder zurück auf die Ausgangsposition hinter Ihrem Flugzeug bringen, und außerdem haben wir das ‘toggle lo/hi’ eingebaut, das Sie in Fluchtlinie mit Ihrem Tornado bringt, oder leicht darunter.

Es bleibt noch zu erwähnen, daß, wenn Sie die Verfolgungssicht verlassen, der Blickwinkel und die ‘Zoom’ Einstellungen gespeichert werden. Wenn Sie dann das nächste mal wieder diese Sicht anwählen, wird die zuletzt eingestellte Ansicht wieder hergestellt. Falls Sie zum Beispiel einen Angriff aus einer bestimmten Perspektive- sagen wir einmal von vorne/unten- ansehen möchten, können Sie diesen Blickpunkt vorher einstellen, den Angriff fliegen, und im Moment des Bombenabwurfs zur Verfolgungssicht umschalten.

(b) Satellitensicht

Wählen Sie diese Option, um aus der Vogelperspektive auf Ihr Flugzeug herabzuschauen. Bei nochmaliger Wahl erhalten Sie eine Art Froschperspektive, bei der Sie von unten heraufblicken. Wir empfehlen diese zweite Option jedoch nicht, wenn Sie sich auf der Rollbahn befinden, denn das einzige, daß Sie sehen werden, ist eine Nahansicht der Unterseite Ihres Flugzeugrumpfes. Die Satellitensicht ist sehr nützlich, wenn Sie auf der Startpiste entlang rollen, und wir empfehlen auf eine vernünftige Höhe heraufzu'zoomen', um den Weg vor Ihrem Flugzeug sehen zu können.

(c) Distanzsicht

Diese Option ermöglicht es Ihnen auf eine Aussensicht zu wechseln, und Ihren Tornado aus einem festgesetztem Blickpunkt heraus zu beobachten. Dieser Punkt bleibt fest an der räumlichen Position,die Sie innehatten, als sie auf die Distanzsicht wechselten, dreht sich jedoch, je nach Flugmanöver mit Ihrem Tornado. Das gibt Ihnen einen hervorragenden Eindruck der wirklichen Geschwindigkeit Ihres Flugzeuges, und es macht großen Spaß, wenn Sie Ihre Fernsteuerfähigkeiten aufmöbeln wollen, jedoch könnten Sie leicht die Orientierung verlieren, oder gar Ihren Tornado aus dem Blickfeld verschwinden sehen.

(d) 'Drohnen'-Sicht

'Drones' (Drohnen) sind die zahlreichen computergesteuerten Flugzeuge, und Bodenfahrzeuge die sich gleichzeitig mit Ihnen auf, oder über dem Schlachtfeld bewegen. Durch wiederholtes Drücken des 'Drone view select' Knopfes können Sie deren Aktivitäten beobachten, und damit Ihre Freunde beeindrucken. Die 'Zoom' und 'Track' Funktionen sind verfügbar, und Sie können außerdem zwischen befreundeten und gegnerischen 'Drones',wählen, seien es Flugzeuge oder Bodenfahrzeuge.

(e) Waffensicht

Welchen besseren Blick auf Ihr Angriffziel gibt es, als die Sicht von Ihrer gerade abgefeuerten Waffe? Hier sind wieder die 'Zoom' und 'Track' Funktionen verfügbar. Kurz vor dem Aufprall von Bodenangriffswaffen Waffen, wechselt

die Waffensicht auf eine Draufsicht des zu treffenden Zieles, um ihre Abwurfgenauigkeit zu verbessern helfen.

(f) Zuschauersicht

Die Zuschauersicht ist im eigentlichen Sinne keine spezielle Ansicht, es ist ein Knalleffekt, mit dem Sie den anderen Ansichten eine filmähnliche Perspektive geben können. Wenn Sie die Zuschauersicht aus einer anderen Sicht heraus wählen, wird diese Ansicht sozusagen im Raum 'eingefroren',und bleibt dort, während sich alle anderen Dinge weiterbewegen.

Sie könnten zum Beispiel die Verfolgungssicht wählen, den Blickpunkt auf die Flugzeugnase drehen, wegzoomen, dann auf Zuschauersicht schalten, uns sehen wie Ihr Jet auftaucht und an dem stationären Blickpunkt vorbeirast. Wenn Sie dann nochmals Zuschauersicht anwählen,wird der Blickpunkt wieder hinter dem Flugzeug positioniert, diesesmal jedoch so, daß Sie den Tornado in der Ferne verschwinden sehen.

Sie können die Perspektiven-Justierungs dazu benutzen, die Zuschauersicht zu drehen. Wenn Sie dann die Kameraposition nach Ihrem Geschmack eingestellt haben, kehren Sie ins Cockpit zurück. Und wenn Sie nun Zuschauersicht wiederherstellen (restore spectator view) anwählen, werden Sie zurück an die vorher gewählte Kameraposition gebracht, und können den Effekt beobachten.

Es würde ein eigenes Kapitel erfordern, hätten wir alle Tricks und Möglichkeiten, die Ihnen die Zuschauersicht bietet, aufgeführt. Benutzen Ihre Vorstellungskraft, und experimentieren Sie ruhig.

WAFFENUMSETZUNG

KAPITEL 10

WAFFENUMSETZUNG

Dabei gibt es zwei sehr verschiedene Aspekte zu erlernen. Der Angriff auf Bodenziele und der Luftkampf. In diesem Kapitel behandeln wir außerdem die Anwendung des Radars des Tornados in den verschiedenen Boden- und Luft-Modi und die Nutzung des Radar Warning Receiver (Radar Warnungs Empfängers). Im weiteren Verlauf werden wir auch eine Vielzahl von taktischen und praktischen Problemen ansprechen.

LUFT-BODEN

Der Tornado IDS wurde entwickelt, um die größte Menge der billigsten Waffen möglichst effektiv ins Ziel zu bringen, ungeachtet des Wetters und der Sichtverhältnisse. Sie werden sehr überrascht sein, wie präzise 'unintelligente' Bomben mit 'intelligenten' Zielgeräten abgeworfen werden können. Zusätzlich gibt es drei verschiedene Bodenangriffswaffen, von denen zwei 'intelligent' sind. Sie müssen wissen, welcher Natur diese Waffen sind, wann Sie warum welche anwenden müssen und wie die Waffen angewendet werden. Doch sehen wir uns zuerst die einzelnen Waffen an.

Die Waffen

1000 lb. Allzweckbomben (GPB)

Eine schlichte und einfache ungelenkte Bombe, die gegen viele Ziele effektiv ist. Sehr effektiv gegen Hartziele, vorausgesetzt Sie treffen. Durch die Explosion und die Splitter können auch Weichziele (Fahrzeuge, Flugzeuge) in größerem Radius bekämpft werden. Die GPB ist die billigste aller verbreiteten Bodenangriffswaffen und es gibt sie in großen Stückzahlen. Es gibt für sie Vielzahl von Abwurfmethoden, so daß sie im Vergleich Risiko gegen

Zielgenauigkeit sehr flexibel ist. Normalerweise werden vier gleichzeitig abgeworfen.

1000 lb. Gebremste Bombe (RET)

Hierbei handelt es sich um 1000 Pfund Bomben, die zusätzlich über eine Sektion mit internem Bremsschirm verfügen. Dadurch können sie ohne Gefahr aus geringeren Höhen abgeworfen werden, da zum Zeitpunkt des Aufschlags der Jet schon viel weiter weg ist, als bei einer ungebremsten

Wie man sich mit seinen eigenen Bomben sprengt

Potentieller Radius von Trümmern der Explosion

Flugzeug wirft Allzweckbombe

Stromlinienförmige Bombe fliegt so schnell wie das Flugzeug

Explosion findet fast direkt unter dem Flugzeug statt

und zwei Wege wie man es vermeidet

1. Greifen Sie aus sicherer Höhe an

2. Benutzen Sie gebremste Bomben

diagram 10.1

Bombe (Siehe Diagramm 10.1). Die minimale Abwurfhöhe beträgt 100 Fuß (gerade hoch genug um den Zünder scharf zu machen) im Gegensatz zur ungebremsten GPB, bei der die Höhe 1000 Fuß beträgt. Da der Verzögerungszusatz eine billige Ergänzung für eine billige Bombe ist, ist auch diese Bombe weit verbreitet.

1000 lb. Lasergelenkte Bombe (LGB)

Die ursprüngliche 'intelligente' Bombe. Im Prinzip handelt es sich wieder um einen Zusatz für eine normale Bombe. Dieser Zusatz besteht aus einem Lasersucher in der Nase, Kontrollelementen und entfaltbaren kreuzförmigen Flügeln, die es ermöglichen, daß die Bombe länger gleiten kann als herkömmliche Waffen dieser Art. LGB werden in Verbindung mit dem TIALD-System (Thermal Imaging System And Laser Designation- Wärmebildsystem und Laserzielerfassung) des abfeuernden Tornados benutzt. Der Navigator zielt mit dem Fadenkreuz der Kamera genau auf den Punkt, den er treffen will und die Laserzielerfassung wird genau diesen Punkt anvisieren. Der Lasersucher in der 'Nase' der Bombe 'sieht' den Punkt, an dem der Laser reflektiert wird und die Kontrollelemente richten die Bombe darauf aus. Mit diesem System ist eine unglaubliche Zielgenauigkeit möglich: Ein Verfehlen des Ziel um fünf Fuß wird schon als Fehlschuss angesehen.

Mit dieser Genauigkeit ist die LGB das optimale Waffensystem, um Hartziele und große Brücken anzugreifen, die exakt getroffen werden müssen, um mehr als nur oberflächlichen Schaden anzurichten. Der Nachteil ist, daß die angreifende Maschine für 20 bis 30 Sekunden recht langsam in mittlerer bis großer Höhe in gerader Linie fliegen muß, um das Ziel zu beleuchten, bis die Bombe einschlägt. Sollte eine Wolke im Weg sein, ist der Laser wirkungslos, selbst wenn der Navigator das Ziel sehen kann.

BL755 Splitterbombe

Sieht wie eine normale Bombe aus, ist allerdings etwas weniger stromlinienförmig. Im Prinzip handelt es um eine Hülle für viele kleinere Bomben (Submunition/Schrapnelle). Nach dem Abwurf öffnet sich die Hülle in einer vergegebenen Höhe (In TORNADO bei 150 Fuß) und verteilt eine dichte Wolke der Submunition. Richtig eingesetzt vernichtet eine Vierersalve alles

BL.755 Splitterbombe: Abwurf aus geringer Höhe

Bombe fällt langsam, während Submunition verteilt wird. Submunution fällt langsam und verteilt sich über einen weiten Bereich

BL.755 Splitterbombe: Abwurf aus zu größer Höhe

Bomb fällt schnell, während Submunition verteilt wird Submunition fällt Bruchteile einer Sekunde später als dichte Ladung zu Boden

Abb. 10.2

außer den härtesten Zielen in einem Bereich von 100 mal 300 Fuß. Es ist die beste Waffe gegen Fahrzeuge oder geparkte Flugzeuge. Der größte Nachteil ist, daß sie in ca. 200 Fuß abgeworfen werden muß, um maximalen Effekt zu erzielen.

JP.233 Verteiler

Die Mutter aller Rollbahnangriffssysteme, beim Tornado bestehend aus zwei Gondeln, die zusammen fast Fünf Tonnen wiegen. Die Gondeln beherbergen zwei verschiedene Submunitionen: 60 große (56lb.) SG.357 'Rollbahnbrecher' und 430 kleine HB.876 'Bereichsabriegler' Minen. Beide Waffen sind fallschirmgebremst. Während der Jet die Landebahn überfliegt, werden in einem kontinuierlichen Strom die Bomben abgeworfen. Die SG.357 lösen bei Erreichen des Bodens zuerst eine kleine Ladung aus, die ein Loch in die Bahn sprengt, in das dann die zweite Ladung ausgelöst wird, die die Oberfläche anhebt und und in einem großen Bereich zerreißt. Diese Art von Schaden ist langwieriger und komplizierter in der Reperatur als ein einfacher Krater. Gleichzeitig landen die kleinen Minen, werfen die Fallschirme ab und stellen sich aufrecht. Sie verzögern und erschweren die Reperatur zusätzlich, durch die tödliche Gefahr, die sie für Mensch und Material darstellen.

ALARM (Air Launched Anti Radiation Missile)(Luftgestützte Anti-Radar Lenkrakete)

ALARM ist vermutlich das höchstentwickelte und beste System seines Typs, das derzeit in irgendeiner Luftwaffe seinen Dienst verrichtet (Das US-Amerikanische Tacit Rainbow Project hat noch höhergesteckte Ziele, starb aber den Tod der tausend Budgetkürzungen). Genau wie jede andere Anti-Radar Rakete sucht ALARM die Emissionen von gegnerischen Bodenradaranlagen (z.B. Frühwarnradars, Luftabwehr- und Flakstellungen) und peilt sie an, um sie dann zu zerstören, aber die ALARM kann noch viel mehr.

Die ALARM hat eine ganze Reihe von Zielarten, von denen viele geheim gehalten werden. Wir haben zwei in TORNADO eingebaut, die uns am gebräuchlichsten und nützlichsten erschienen. Der erste, direkte, Modus funktioniert wie eine normale Anti-Radar Rakete. Man feuert die Rakete auf ein konkretes Ziel, das mit Radar arbeitet. Im zweiten, indirekten, Modus, feuert man die ALARM auf ein vermutetes Ziel ab, ohne daß man es sieht oder gesehen wird. Wenn die Rakete das Ziel erreicht steigt sie hoch und schaltet den Raketenantrieb ab, sofern er noch brennt. Danach öffnet sie einen Fallschirm und fällt langsam kopfüber Richtung Boden. Wird ein feindlicher Radar aktiviert, wirft sie den Fallschirm ab und gleitet wie eine gelenkte Bombe ins Ziel.

Waffengruppen und die Außenbordstationenkontrolle

Die Waffen für Bodenangriffswaffen werden 'Gruppen' oder 'Paketen' zusammengefasst. Eine Gruppe besteht aus allen Waffen, die für ein Ziel bestimmt sind und als Salve abgeworfen werden. Zum Beispiel können Sie für den Angriff auf Flugplatzeinrichtungen eine Gruppe von vier gebremsten Bomben und eine Gruppe von zwei BL.755 für zufällige Ziele zuladen. Die maximale Anzahl in einer Gruppe ist vier und eine Gruppe darf nur aus Waffen derselben Art bestehen. Ansonsten würde das Zielsystem seine Genauigkeit einbüßen, da jede Waffe andere ballisische Eigenschaften besitzt.

Der Inhalt und Status der Gruppen kann in der Außenbordstationenkontrolle (kurz SMD für Stores Management Display) abgelesen werden, die sich in der unteren Mitte im hinteren Kontrollpanel befindet. Die drei oberen Zeilen können eine einzelne Gruppe beschreiben. Die oberste Zeile könnte in etwa so aussehen:

X GPB1000x4 LFT

Von links nach rechts werden damit das Ziel (X) für das die Gruppe bestimmt ist (sofern bekannt), die Waffenart (GPB1000), die Anzahl (x4) und der ausgewählte Abwurfmodus (LFT) angegeben. Der Abwurfmodus gibt an, ob

Außenbordstationenkontrolle

Sie beabsichtigen manuell oder computergestützt abzuwerfen und ob der Abwurf lasergelenkt, im geraden Flug oder in Bogenwurfbahn erfolgen soll. Einige Waffen, wie die JP.233 erlauben nur einen Abwurfmodus, andere wiederum, wie z.B. die GPB, lassen mehrere Optionen offen. Sobald den Angriff einleiten und die Taste 'Luft-Boden Waffen aktivieren' drücken, wird das HUD verschiedene Zielorientierungen einblenden, je nach dem welchen Abwurfmodus Sie gewählt haben. Wir werden später auf die verschiedenen Abwurfmodi genauer gehen.

Die Gruppen werden während der Missionsplanung festgelegt, wenn sie den Angriff auf ein bestimmtes Ziel planen oder mit Fenster 'Payload' (Zuladung) die Gruppen für Angriffe auf zufällige Ziele zuladen. Haben Sie Angriffe auf zwei Ziele (X und Y) geplant und im 'Payload'-Fenster eine weitere Gruppe für zufällige Ziele an Bord genommen, zeigt das SMD in der ersten Zeile die Gruppe für Ziel 'X', in der zweiten Zeile die Gruppe für Ziel 'Y' und in der dritten Zeile die Gruppe für ein zufälliges Ziel mit einem Strich - statt eines Buchstaben auf der linken Seite.

Die derzeit angewählte Gruppe wird hervorgehoben angezeigt. Wird die Waffe aktiviert, wird diese Waffe im nächsten Angriff eingesetzt und die Schrift im SMD leuchtet fortgesetzt auf. Wird die Gruppe abgeworfen, schaltet sich die Aktivierung automatisch ab, das HUD kehrt in den normalen Navigationsmodus zurück, die Gruppe verschwindet aus dem SMD und die nächste Gruppe wird automatisch angewählt, bereit scharfgemacht zu werden.

Sie können sowohl die Zielzuweisung als auch den Abwurfmodus ändern und so jedes Ziel mit jeder Gruppe in jedem für diese Waffe möglichen Abwurfmodus angreifen. Mit der Taste [K] können Sie die nächste Gruppe auf der Liste anwählen. Die Taste [L] schaltet die möglichen Abwurfmodi für die angewählte Waffe durch. Beide Änderungen können nicht durchgeführt werden, wenn eine Waffe aktiviert (scharfgemacht) ist. Wollen Sie eine Änderung vornehmen, müssen Sie zuerst 'Aktivierung löschen' drücken.

Die Abwurfmodi

In diesem Abschnitt geben wir Ihnen eine kurze Übersicht der verschiedenen Möglichkeiten, eine Bombe ins Ziel zu bringen. Danach machen wir die kompletten Übungen am Objekt mit allen Bomben und allen Modi.

Manuell (Anzeige MAN im SMD)
Dies ist das simple 'Zielen und Schießen' System für die einfachen Ziele am Wegesrand. Das HUD gibt zwar eine Zielhilfe, aber das Zielen und der Abwurf erfolgen vollständig manuell. GPB, gebremste Bomben, BL.755 und LGB (im ungelenkten Zustand) können manuell ins Ziel gebracht werden.

'Gerader Abwurf' (Anzeige LAY im SMD)
Ziele, die mit dieser Abwurfmethode bekämpft werden sollen, müssen in den Navigationscomputer eingegeben werden. Dies erfolgt entweder vor Flugbeginn im Missionsplaner oder während des Flugs mit Hilfe des Bodenradars oder der Kartenanzeige im Tornado. Das HUD zeigt die Zielorientierung und eine Markierung auf dem Ziel. Der Angriff kann manuell oder mit dem AFDS geflogen werden. Der exakte Abwurfpunkt wird automatisch berechnet, aber die Waffen werden nicht abgeworfen, bevor nicht eins der Besatzungsmitglieder die Taste 'Freigabe' gedrückt hält.

Streng genommen, heißt 'Gerader Abwurf' ein Abwurf aus geradem Flug, aber das Zielsystem kommt auch mit einem Sturzflug oder leichtem Steigflug zurecht.

GPB, gebremste Bomben, BL.755 und LGB (im ungelenkten Zustand) können mit dieser Methode abgeworfen werden.

Bogenabwurf (Anzeige LFT im SMD)
Die Ziele für diese Art der Bombadierung müssen dem Navigationssystem bekannt sein, genau wie beim 'geraden Abwurf'. Diese Art des Angriffs wird oft als 'Wurfbomben' bezeichnet, da die Bombe mehr geworfen als fallen gelassen wird. Der Angriff wird in einiger Entfernung vom Ziel begonnen und bereits Meilen vor dem Ziel wird die Maschine hochgezogen und im Steigflug werden

Bogenabwurf

5-6 MILES/8.0-9.5 KM.

4-5 MILES/6.5-8.0 KM.

Der niedrige Anflug beginnt weit vor dem Ziel

Flugzeug zieht hart hoch und steigt schnell

Beim Abwurf:
Geschwindigkeit 500-600 Kts.
Höhe 750-1500 Ft. AGL
Steigwinkel 15-25 DEG.
Nase nach oben

Nach Abwurf, schwenkt Flugzeug ab und kehrt in niedrige Höhe zurück

Einschlag 20-30 Sekunden nach Abwurf

Abb. 10.3

die Bomben gelöst. Danach kann der Jet beliebig weiterfliegen und die Bomben fliegen weiter Richtung Ziel und beschreiben dabei eine Flugkurve, die der eines Artilleriegeschosses sehr ähnlich ist (Siehe Diagramm 10.3). Das Zielsystem im HUD unterscheidet sich gewaltig von dem eines manuellen Abwurfs und der Anflug kann nur von Hand gemacht werden, leider kann das AFDS nicht für Sie hochziehen. Der Abwurf erfolgt automatisch, sofern die Taste für die ‘Freigabe’ gedrückt ist.

BL.755 sind nicht aerodynamisch genug, um so abgeworfen zu werden und eine gebremste Bombe so abzuwerfen, wäre wie Stabhochsprung mit Bleikugeln an den Füßen. Nur die GPB und die LGB können so ins Ziel gebracht werden.

Lasergelenkt (Anzeige LGB im SMD)

Ein Angriff mit einer lasergelenkten Bombe wird vollständig vom Navigator durchgeführt. Er benutzt dabei das TIALDS, um den Laser auf den exakten Zielpunkt zu richten. Lasergelenkte Bomben werden üblicherweise im geraden Flug in 20000 Fuß Höhe ausgeklinkt, um dem TIALDS die beste Sicht zu

ermöglichen und der Bombe genug Zeit zur Ausrichtung zu geben. Der Jet wird dabei vom AFDS geflogen, aber das Zielen und der Abwurf können nur manuell erfolgen. Es wird Sie nicht überraschen zu hören, daß diese Methode nur mit lasergelenkten Bomben durchgeführt werden kann.

WAFFENAUSBILDUNG IM SIMULATOR

Der Simulator ist der ideale Platz, um jegliche Art von Angriff zu üben. Sie können bereits in der Luft, unweit von Angriffsziel anfangen. Außerdem gibt gibt es die Option 'Infinite Weapons' (unbegrenzte Waffen), die alle eingesetzten Waffen sofort wieder ersetzt. Wählen Sie vom Hauptmenü aus den Simulator an. In der Missionsauswahl finden Titel mit der Abkürzung 'TWCU' (Tornado Weapons Conversion Unit- Tornado Waffenschulung). Wählen von diesen die erste Mission 'IDS - TWCU - Freefall Bombs' an. Klicken Sie dann auf 'Commit', aber stellen Sie vorher sicher, daß der Schalter für 'Infinite Weapons' auf 'ON' (Eingeschaltet) steht. Danach befinden Sie sich direkt im Cockpit. Schalten Sie das AFDS ein und Sie befinden sich im radargestützten Kontourflug in etwa 1000 Fuß Höhe.

Wechseln Sie ins hintere Cockpit und Sie werden in der Trackanzeige zur linken erkennen, daß Sie sich im Anflug auf den Initialpunkt zum Angriff auf Ziel 'X' befinden. Im SMD sehen Sie, daß die erste Waffengruppe angewählt ist: 4 Allzweckbomben, die im geraden Abwurf ins Ziel gebracht werden sollen. Außerdem befinden sich zwei weitere Gruppen an Bord: Eine Gruppe mit zwei gebremste Bomben und die letzte Gruppe mit zwei BL.755 Splitterbomben. Aber jetzt werden wir Ziel 'X' erstmal wie geplant angreifen.

Das HUD im Modus für Geraden Abwurf

Bombenfall-Linie mit Sicherheitshöhe

Zielmarkierung

Computerberechneter Einschlagpunkt (CCIP) Eine Bombe, die jetzt abgeworfen wird, schlägt hier ein

HUD-Symbole für geraden Abwurf

Abb. 10.4

Gerader Abwurf (Anzeige LAY im SMD)

Mit 'Geradem Abwurf' bezeichnet man die traditionelle Bombadierung, bei der das Flugzeug mehr oder weniger gerade über das Ziel fliegt und seine Bomben ausklinkt. Das Ausrichten des Flugzeugs ist Aufgabe des Piloten oder des AFDS, aber das Auslösen der Bomben wird vom Zielsystem übernommen, sofern eins der Besatzungsmitglieder die 'Freigabetaste' gedrückt hält. Der gerade Abwurf ist in niedrigen Höhen die präziseste Methode, da es für die Piloten vergleichsweise einfach ist den Jet auf das Ziel auszurichten, der Abwurfzeitpunkt allerdings ist nur mit Hilfe des Computers absolut exakt zu bestimmen.

Die Sicherheitshöhenmarkierung für gerade Abwürfe

Abb. 10.5

Warten Sie bis Sie den Initialpunkt überflogen haben und schwenken Sie dann auf Ziel 'X' ein. Als erstes müssen Sie den Schalter 'Luft-Boden Waffe aktivieren' drücken, was Sie von beiden Cockpits aus machen können. Auf dem SMD werden Sie sehen, daß die ausgewählte Gruppe zu blinken anfängt. Im vorderen Cockpit kann man erkennen, daß die hintere Abdeckung für die Waffenaktivierung entfernt wurde und im HUD die folgenden Sachen engeblendet werden: Die Bombenfall-Linie, der CCIP (Computerberechneter Einschlagpunkt) und die Zielmarkierung, die teilweise von der Bombenfall-Linie verdeckt wird. Auf dem Diagramm können Sie sehen, was davon was ist.

Im Moment hat der Autopilot die Kontrolle, aber sollten Sie manuell arbeiten wollen, würden Sie folgendermaßen vorgehen. Sie müssen die Bombenfall-Linie so auzsrichten, daß sie über

der Zielmarkierung liegt. Das obere Ende der Linie gibt einen Hinweis auf die untere sichere Höhe, die geflogen werden, ohne daß die Bombe den Jet gefährden kann.Im Diagramm können Sie erkennen, wie das funktioniert. Sollten Sie die Bombenfall-Linie nicht mehr sehen können, sind Sie viel zu tief- die Linie ist dann unten im HUD verschwunden! Der optimale Tiefflugangriff wird geflogen, wenn das obere Ende der Linie genau in der Mitte der Zielmarkierung liegt. Aber Moment wollen wir im Rahmen der Sicherheitvorschriften für Trainingsflüge angreifen, wobei die Zielmarkierung in der Lücke unter dem oberen Ende der Bombenfall-Linie liegt.

Der CCIP ist ein weiterer Faktor in der HUD-Symbolik. Der Punkt an dem CCIP und Bombenfall-Linie kreuzen, wäre der Aufschlagpunkt für eine Bombe, die genau jetzt abgeworfen würde. Bei geraden Abwürfen wird die Bombe automatisch ausgelöst, wenn der CCIP die Zielmarkierung erreicht. Kurz bevor dieser Zeitpunkt erreicht wird, müssen Sie die Taste 'FREIGABE' gedrückt halten, damit die Bombe automatisch ausgeklinkt werden kann. Sobald der Abwurf ausgeführt wurde, schaltet das HUD in den normalen Navigationsmodus zurück und die Abdeckung für die Waffenaktivierung geht in die Ausgangsstellung zurück.

Nachdem Sie den Angriff mit dem Autopilot geflogen haben, um zu sehen, wie es aussehen sollte, sollten Sie es jetzt manuell versuchen. Dazu können Sie die Mission beenden und neu starten oder Sie drehen den Tornado herum und machen einen neuen Anflug. Sie können aber auch auf der Karte ein zufälliges Ziel auswählen (Vergessen Sie nicht 'T' zu drücken). Sollten Sie 'X' ernaeut angreifen wollen, müssen Sie zurück ins Cockpit und sich vergewissern, daß 'X' noch der aktuelle Wegpunkt ist. Sollte das nicht der Fall sein, können mit der Taste 'Nächsten Wegpunkt überspringen' solange durchschalten, bis 'X' wieder aktueller Wegpunkt ist. Bei jeder neuen Attacke müssen Sie wieder die Waffe aktivieren, um das Zielsystem des HUD einzuschalten. Da Sie unendliche Waffen eingestellt haben, brauchen Sie keine neue Waffengruppe auszuwählen, da die GPBs sofort nach Abwurf ersetzt werden.

Sobald Sie mit dem Bombenzielsystem vertraut sind, können Sie dieselben Angriffe mit den anderen Waffengruppen fliegen. Sie brauchen lediglich [K] zu

drücken, wenn Sie eine andere Waffengruppe anwählen wollen. Denken Sie daran, daß Sie nur eine andere Waffengruppe auswählen können, solange keine Waffengruppe aktiviert ist. Der Hauptunterschied zwischen diesen beiden Bombenarten und den GPBs ist, daß die Sicherheitshöhe deutlich niedriger liegt.

Erfassen eines Angriffsziels mit dem Bodenradar

MFD Bodenradar Anzeige

Diese Prozedur kann von beiden Cockpits aus durchgeführt werden. Drücken Sie die Taste [R], die den Radar einschaltet und das Bild auf dem MFD (MultiFunctionDisplay-Multifunktionssanzeige) darstellt. Das angezeigte Bild ist kein reines Radarbild. Landschaft und feste Objekte, die dem digitalen Kartensystem bekannt sind, werden dunkelgrün dargestellt. Erfasst der Radar etwas, was nicht auf der gespeicherten digitalen Karte zu finden ist, so wird das Objekt als heller grüner Punkt angezeigt. Dies ist besonders nützlich, wenn Sie nach Fahrzeugen, wie mobiler Luftabwehr oder Zügen suchen. Bedenken Sie, daß der Radar nicht durch Hügel sehen kann. Im 'toten Winkel' hinter einer Hügelkuppe werden nur gespeicherte Kartendaten wiedergegeben.

Mit der Maus können Sie ein Fadenkreuz bewegen, das sich auf der Karte befindet. Überprüfen Sie vorher, ob das grüne Licht des MFD für 'Maus aktiv' an ist. Sollte dem nicht so sein, schalten Sie es mit der [Tab]-Taste ein. Genau wie die bewegliche Karte kann diese Anzeige mit der linken und rechten Maustaste in Verbindung der 'STRG'-Taste gezoomt werden. Ziele werden mit linken Maustaste angewählt und mit der rechten kann die Erfassung rückgängig gemacht werden.

Radar AN Leuchte

Beachten Sie bitte, daß die Benutzung des Bodenradars auf Sie aufmerksam machen kann, sofern Sie bisher noch nicht entdeckt wurden. Sollten Sie die Anzeige im MFD wechseln, blinkt eine Warnleuchte auf dem Panel, um Sie daran zu erinnern, daß der Radar noch immer aktiv ist. Schalten Sie den Radar immer ab, sobald Sie ihn nicht mehr benötigen.

Manueller Abwurf (Anzeige MAN im SMD)

Diese Methode besteht aus dem simplen Prinzip von 'Zielen und Schiessen'. Sie wird bei spontanen Angriffen auf Ziele angewandt, bei denen keine Zeit zur Erfassung bleibt oder in Fällen bei denen sich das Ziel bewegt. Das HUD zeigt die Bombenfall-Linie und den CCIP, der angibt, wo die Bombe nach Berechnungen des Computers landet, wenn sie in diesem Moment abgeworfen würde. Es gibt keine Zielmarkierung, da dem Navigationssystem kein Ziel angegeben wurde. Sie brauchen nur das Ziel in den Schittpunkt der beiden Linien bringen und die Abwurftaste zu drücken, um die Bomben auszuklinken. Der wichtigste Unterschied zwischen den Markierungen im geraden und im manuellen Abwurf, besteht in der Interpretation des Hinweises auf die sichere Abwurfhöhe. Beim geraden Abwurf wird die obere Spitze der Bombenfall-Linie mit der Zielmarkierung verglichen. Da es beim manuellen Abwurf keine Zielmarkierung gibt, müssen Sie den CCIP mit dem oberen Ende der Bombenfall-Linie vergleichen (Siehe Abbildung).

Das HUD im Modus für manuellen Abwurf

550

10

R1120

-10

-20

26

27

2

Bombenfall-Linie mit Sicherheitshöhe

Computerberechneter Einschlagpunkt (CCIP) Eine Bombe, die jetzt abgeworfen wird, schlägt hier ein

HUD-Symbole für manuellen Abwurf

Abb. 10.6

Wollen Sie die Abwurfmethode ändern, müssen Sie ins hintere Cockpit schalten. Wählen Sie mit [K] die gewünschte Waffengruppe an und schalten Sie mit [L] die Abwurfmethoden durch, bis Sie die Anzeige 'MAN' erreicht haben. Natürlich müssen Sie auch bei dieser Abwurfmethode die Waffen vor dem Abwurf entsichern.

Bogenabwurf (Anzeige LFT im SMD)

Ein Bogenabwurf (oft auch als 'Wurfbombardierung' bezeichnet) kann nur durchgeführt werden, wenn dem Navigationssystem die Zielposition bekannt ist. Der Bogenabwurf wird in zwei Phasen unterteilt. In der ersten Phase fliegen Sie in niedriger Höhe und relativ hoher Geschwindigkeit. Ab einer

Die Sicherheitshöhenmarkierung für gerade Abwürfe

Abb. 10.7

gewissen Distanz (ca. 10 Meilen) richten Sie die Bombenfall-Linie an der Zielmarkierung aus und warten darauf, daß eine ‘Countdown’-Uhr auf Null springt. Sobald das passiert ist die zweite Phase erreicht. Das HUD zeigt ein ‘Gummidreieck’ und ein weiterer Countdown beginnt abzulaufen. Sie ziehen hoch und versuchen das Kreuz auf die Spitze des Dreiecks in der Mitte des Flugzeugfixpunktes zu bringen. Sobald Sie das geschafft haben, läuft der zweite Countdown. Erreicht der zweite Countdown Null, werden die Bomben abgeworfen, vorausgesetzt der ‘Freigabe’-Knopf ist gedrückt. Sie können den Tornado wegziehen und die Bomben fliegen in hohem Bogen weiter und fallen auf oder in die Nähe des Ziels (Siehe Abbildung.

Ein typischer Bogenabwurf verläuft so: Ein Jet der mit 550 Knoten in 200 Fuß Höhe fliegt, zieht fünf bis sechs Meilen vor dem Ziel hoch und klinkt die Bomben in einem Winkel von 20 Grad knapp unter 1000 Fuß aus. Dabei befindet er sich immer noch drei bis vier Meilen vor dem Ziel. Die Bomben brauchen ca. 20-25 Sekunden um das Ziel zu erreichen und steigen bis auf 8000-9000 Fuß, bevor sie wieder fallen.

Beim Bogenabwurf fliegen die Bomben eine lange Strecke ohne irgendeine Lenkung, so daß absolute Treffsicherheit nicht garantiert werden kann. Trotzdem werden Sie erstaunt sein, wie akurat in der Praxis Bomben abgeworfen werden können. Allerdings wird diese Methode nicht für Präzisionsangriffe empfohlen. Der Vorteil dieser Methode ist, daß ein Ziel nicht überflogen werden muß und man eventuell nicht in die Reichweite der gegnerischen Verteidigung kommt.

Das HUD während des Anflugs für einen Bogenabwurf

Bogenabwurf HUD-Symbole für Phase 1

Das HUD während des Hochziehens

Bogenabwurf HUD-Symbole für Phase 2

Starten Sie jetzt die Simulatormission 'Freefall Bombs' neu. Schalten Sie das AFDS ein und wechseln Sie ins hintere Cockpit. Die erste Gruppe ist bereits angewählt und der Abwurfmodus steht auf 'LAY' (Gerader Abwurf). Schalten Sie mit [L] solange weiter, bis Sie den Bogenabwurfmodus (LFT) erreicht haben. Sobald der Jet auf Ziel 'X' einschwenkt, entsichern Sie die Waffen. Im HUD ist jetzt die Zielmarkierung, eine durchgezogene Bombenfall-Linie und eine 'Uhr', die langsam rückwärts läuft, zu sehen. Richten Sie die Bombenfall-Linie an der Zielmarkierung aus oder lassen Sie den Vorgang vom AFDS ausführen. Auf jeden Fall sollten Sie die Höhe auf 200 Fuß und die Geschwindigkeit auf 550 Knoten einstellen. Diese zählt die Zeit bis zu dem Punkt, wo Sie hochziehen müssen, um die Bomben auszuklinken. Dieser Punkt wird ständig auf Basis der Geschwindigkeit des Jets (je schneller der Jet, desto weiter kann die Bombe 'geworfen' werden), der Zielentfernung und der Flughöhe (je höher Sie fliegen, desto weiter fliegt die Bombe) neu

berechnet. Der Steigpunkt (Punkt an dem Sie hochziehen müssen) wird bestimmt, indem der Computer berechent, wie weit die Bombe bei der derzeitigen Geschwindigkeit und Höhe in einem Grad von 45 Grad fliegen würde. Bei diesem Winkel wird theoretisch die größte Weite erreicht.

Sobald sich der Countdown Null nähert, sollten Sie sich bereit machen. Ist der Steigpunkt erreicht, ändert sich die Darstellung im HUD. Ein neuer Countdown und ein 'Gummidreieck' mit Steuerunghinweisen werden erscheinen. Der Countdown gibt die Differenz zwischen Zielentfernung und dem Aufschlagpunkt der Bomben bei sofortigem Abwurf an. Das Dreieck gibt den Hinweis, daß Sie hochziehen sollen und gegebenenfalls links oder rechts schwenken müssen, um auf das Ziel ausgerichtet zu sein. Das kleine Kreuz, der sogenannte Apex-Marker, bewegt sich nach rechts, links, oben und unten, relativ zum Flugzeugfixpunkt. Die Basis des Dreiecks ist fixiert und die mittlere, horizontale Linie befindet sich stets zwischen Basis und Apex-Marker des Dreiecks und verschiebt sich nach links oder rechts entsprechend der Bewegung des Markers.

Vorausgesetzt das Sie immer noch auf das Ziel ausgerichtet sind, befindet sich der Apex-Marker über der Mitte des Fixpunktes, und damit wissen Sie, daß Sie hochziehen müssen. Sollten Sie bis jetzt unter Kontrolle des AFDS geflogen sein, schalten Sie es am besten jetzt ab. Ziehen Sie den Steuerknüppel weit nach hinten und halten Sie ihn da- Normalerweise ziehen die Piloten den Tornado mit 3,5G hoch. Sobald das Flugzeug in den Steigflug übergeht, werden Sie sehen, wie die 'Uhr' für den Countdown abnimmt, da die Wurfdistanz im Steigflug sehr schnell zunimmt. Außerdem wird sich der Apex-Marker auf die Mitte des Fixpunkt-Ringes zu bewegen. Diese beiden Tatsachen verdeutlichen Ihnen, daß Sie sich dem Abwurfpunkt nähern. Vielleicht passiert es Ihnen, daß der Apex-Marker seitlich auswandert. Schwenken Sie dann in Richtung der Abweichung, um das Flugzeug wieder auszurichten, aber übersteuern Sie bei der Korrektur nicht. Sobald Apex-Marker und die 'Uhr' für den Entfernungscountdown anzeigen, daß Sie nahe am Abwurfpunkt sind, sollten Sie den Knüppel loslassen, damit er in neutrale Position kommt. Drücken Sie außerdem die Taste für 'Waffenfreigabe'.

Bogenabwurf - Vom Initialpunkt bis zum Ausklinken

1

Zu Beginn des Anflugs. Das Ziel einige Grad zur Rechten

2

Schwenk nach rechts, um sich auf das Ziel auszurichten. Beachten Sie die Uhr, die bis zum Hochziehen runterzählt

3

Wir sind ausgerichtet und es ist noch viel Zeit, ehe wir den Hochziehpunkt erreicht haben.

4

Kurz vor dem Hochziehen, ist das Ziel nach rechts ausgewandert. Damit haben wir eine gute Demonstration für den Sinn der Steuerhinweise des ‘Gummidreiecks’ in den nächsten Bildern.

5

Die Symbole haben sich verändert. Es ist Zeit hochzuziehen. Außerdem müssen wir nach scharf rechts korrigieren.

6

Wir verfolgen den Apex-Marker rechts. Beachten Sie die Uhr, die runterzählt, während die Wurfdistanz die Weite zum Ziel erreicht.

7

Mit einer harten Kehre und hartem Ziehen, sind wir fast wieder ausgerichtet. Zeit, die Flügel wieder in die waagrechte zu bringen.

8

Ausgerichtet fliegen wir auf den Abwurfpunkt zu.

9

Der Abwurf ist nur noch ein, zwei Sekunden entfernt. Lassen Sie den Knüppel los, um die Steigrate zu verringern. Damit erreichen Sie maximale Präzision.

Abb. 10.10

Treffsicherheit bei Bogenabwürfen

Wie bei jedem anderen Abwurf auch, muß vor dem Ausklinken der Bomben der Tornado genau auf das Ziel ausgerichtet werden, aber da die Bomben für lange Zeit ohne Lenkung fliegen, wird jeder kleiner Zielfehler mit einer Abweichung beim Aufschlagpunkt um einen großen Faktor bestraft. Sollte Ihnen eine Abweichung vom optimalen Zielkurs auffallen, so muß diese Abweichung vor dem Abwurf unbedingt korrigiert werden, sonst sind die Bomben sinnlos abgeworfen worden.

Ein weiterer wichtiger Faktor für die Treffsicherheit bei Bogenabwürfen ist die Neigungsrate im Moment des Abwurfs. Bedenken Sie, daß die Bomben automatisch abgeworfen werden, sobald die Wurfdistanz gleich der oder größer als die Entfernung zum Ziel ist. Der Zielcomputer berechnet den Abwurfpunkt ständig neu, aber jede Berechnung braucht ihre Zeit. Sollte Ihr Steigflug zu steil sein, steigt die Wurfdistanz der Berechnungen in großen Schritten und die Bomben schießen um mehrere hundert Fuß über das Ziel hinaus. In Abbildung 10.11A können Sie sehen, wie sich die berechnete Flugbahn und der Aufschlagpunkt in Intervallen von einer halben Sekunde

Hochziehe beim Bogenabwurf: Falsch und Richtig

Abb. 10.11A

B. Der richtige Weg

Lassen Sie den Knüppel los, so daß die Wurfdistanz langsamer zunimmt

Hochziehen bis kurz vor Erreichen des Abwurfpunkts und dann

Ziel

Einschlagpunkt in Abständen von halben Sekunden berechnet

8ØØ Ft.

Abb. 10.11B

ändern. Sie sehen, daß unter solchen Umständen, ein Volltreffer pures Glück ist. Lassen Sie dagegen kurz vor dem Abwurfpunkt den Steuerknüppel los, erhöht sich die Wurfweite immer noch, aber in viel kleineren Schritten. Dadurch erhöht sich die Trefferwahrscheinlichkeit um ein beträchtliches Maß.

Abfangen und Abschwenken nach einem Bogenabwurf

Im Moment des Abwurfs können Sie vom Ziel abschwenken und so jeglicher Verteidigung entkommen. Außerdem werden Sie nicht weiter steigen wollen, da Sie sonst ein leichtes Ziel für die Luftabwehr abgeben. Der exakte Ablauf des Fluchtmanövers hängt natürlich von Ihren weiteren Plänen ab. Ein Standardmanöver läuft in etwa wie folgt ab:

1 Nachbrenner abschalten

Damit reduzieren Sie Ihre Hitzesilhouette und vermeiden so, daß Sie von SAM's (Surface to Air Missiles- Boden-Luft-Raketen) aufgespürt werden.

2 Auf 135 Grad schwenken, nach hinten ziehen

So schwenken Sie schnellstens vom Ziel weg und bringen die Nase nach unten.

3 Fällt die Nase unter den Horizont, auf 90 Grad schwenken

Der Steigflug ist beendet und Sie schwenken immer noch so schnell wie möglich vom Ziel weg.

4 Erreicht die Nase 5 Grad unter Horizont, auf 60 Grad schwenken
Bei hoher Geschwindigkeit und geringer Höhe mit der Nase auf den Boden zu zeigen ist gefährlich. Sie müssen sicherstellen, daß Sie den Sinkflug jederzeit abbrechen können.

Der Abwurf lasergelenkter Bomben (Anzeige LGB im SMD)

Dazu müssen Sie mit dem TIALD-System arbeiten. TIALD steht für Thermal Imaging And Laser Designation (Wärmebild- und Laserzielgerät). Eilig in der Entwicklung vorangetrieben, um gegen Ende des Golfkriegs eingesetzt zu werden, stellt dieses System eine Mischung aus Fernseh- und Infrarotkamera mit einem Laserzielgerät dar, die in einem drehbaren 'Augapfel' angebracht werden. In der ursprünglichen Form waren die Systeme in einer zusätzlichen Gondel angebracht, die Wartungs- und Verbindungsanschlüsse besaß, die es möglich machten das System an nahezu jedem Flugzeug einzusetzen (Bei der Fanrborough Flugschau von 1992 wurde das System an einem Prototypen der sowjetischen Sukhoi SU-35 vorgeführt!). Aber die endgültige Verwendung soll als Hauptsensor des Tornado GR4 stattfinden.

Sie können mit dem Laser nur Ziele anvisieren, die das TIALD unter der Nase des Tornado sehen kann, weshalb es sich empfiehlt besonders hoch zu fliegen, da aus großer Höhe mehr zu sehen ist. Es wird eine Höhe von 23000 Fuß empfohlen. Genau wie beim Bogenabwurf empfiehlt sich ein langer Zielanflug (sechs oder mehr Meilen). Allerdings wird mit deutlich geringerer Geschwindigkeit (250 Knoten IAS) angeflogen. Ein Angriff mit LGB's wird komplett vom Cockpit des Navigators durchgeführt, während der Jet unter Kontrolle des AFDS geflogen wird. Wählen Sie im Simulator die Mission 'TWCU-LGB Attack' und klicken Sie 'Commit' an. Damit befinden Sie sich im Flug in 23000 Fuß Höhe in Richtung Wegpunkt 'Ziel X' auf einem Flugplatz. Nachdem Sie sicher sind, daß der Jet in die richtige Richtung mit der korrekten Geschwindigkeit fliegt, können Sie in das Cockpit des Navigators umschalten. Ein Blick auf das Stores Management Display (SMD) zeigt, daß bereits eine Gruppe lasergelenkter Bomben bereit ist und der Abwurfmodus 'LGB' angewählt ist. Schalten Sie solange mit der Taste 'Rechte Tab-Funktion wählen' durch,

bis Sie ein nach unten gerichtete Kamerasicht (Infrarot bei Nacht, Normal bei Tageslicht) mit einem Fadenkreuz sehen. Das ist die TIALD-Sicht. Prüfen Sie, ob das grüne Licht am Tab-Display für 'Maus aktiv' an ist. Sollte dem nicht so sein, drücken Sie die [Tab]-Taste bis es angeht.

Sie werden feststellen, daß eine Bewegung der Maus einen Schwenk der TIALD-Kamera in die gleiche Richtung zur Folge hat, allerdings nur im Rahmen der Beweglichkeit der Kamera. Die Flugrichtung ist immer auf dem Bildschirm, so daß sich das Bild bei einem Schwenk des Flugzeugs dreht. Fahren Sie mit der Maus nach vorne, bis die Kamera ihre obere Grenze erreicht, denn dort werden die Ziele zuerst erscheinen. Schwenken Sie dann das Bild mit der Maus hin und her. Mit der [Ctrl] (STRG)-Taste und einer Mausbewegung nach vorne oder hinten kann das Bild des TIALD gezoomt werden. Beim Zoom zentriert sich das Bild an der Mitte der Anzeige und kompensiert so die Bewegung des Jets, bis sich der Rand der Erfassung verschiebt.

Zoomen Sie soweit wie möglich heraus und lassen Sie das Bild zwischen dem oberen und unteren Rand hin- und herschwenken. Ihnen wird auffallen, daß, wenn sich die Bildmitte am oberen Rand des Erfassungsbereich der Kamera (vor dem Flugzeug) befindet, das Fadenkreuz von eckigen Klammern umgeben ist, die verschwinden, sobald die Bildmitte sich dem hinteren Ende des Erfassungbereichs der Kamera nähert. Solange die eckigen Klammern angezeigt werden, könnte eine Bombe abgeworfen werden und der Punkt in der Bildmitte bis zum Einschlag mit Laser anvisiert werden. Fehlen die Klammern, ist der anvisierte Punkt zu weit hinter dem Flugzeug, um bis zum Einschlag einer Bombe mit Laser 'beleuchtet' zu werden.

Zoomen Sie weit heraus, um etwas im vorderen Bereich der Kameraerfassung zu entdecken. Drücken Sie dann auf die linke Maustaste. Damit wird das Sicht und das Laserzielgerät auf die Bildmitte festgestellt. Außerdem wird auf diesen Punkt die Wegmarke 'T' gesetzt. Zoomen Sie jetzt etwas heran. Solange die Sicht fixiert ist, wird mit der Maus das Bild unter dem Zielpunkt bewegt, so daß Sie ohne Mühe den Erfassungspunkt justieren können, bis Sie genau den gewünschten Zielpunkt anvisiert haben. Dieser Vorgang wird am

TIALD Anzeige-Abwurf OK

TIALD Anzeige-Abwurf zu spät

besten in mehreren Schritten durchgeführt. Zuerst wird bei weitem Zoom ein Punkt gewählt, danach zoomt man heran und justiert nach, dann zoomt man ernaut heran und justiert noch einmal bis der exakte Zielpunkt mit dem Laser markiert ist. Mit einem Druck auf die rechte Maustaste kann die Feststellung des Zielpunkts aufgehoben werden und das Bild gleitet normal weiter.

Drücken Sie die Taste [D], um das MFD in der Mitte bis zur Umgebungskarte (Die Karte mit einer gepunkteten Orientierungslinie) durchzuschalten. Drücken Sie die Taste [O], damit die Kartenorientierung (Position des Flugzeugs) von der Mitte des MFD's an den unteren Rand wechselt und Sie möglichst weit nach vorne sehen können. Sobald Sie sich der Wegmarke für Ziel 'X' nähern, werden Sie es auf der Karte sehen, was Ihnen helfen sollte, das Ziel auch mit dem TIALD zu finden.

In dem Moment, wo der Flugplatz am oberen Ende des Kamerabilds erscheint, sollten Sie heranzoomen und ein Ziel anwählen, im Moment ist es egal, was Sie nehmen und wie genau Sie dieses Ziel anvisieren. Entsichern Sie die gewählte Waffengruppe und klinken Sie die erste Bombe sofort mit der Taste für 'Abwerfen' aus. Damit wird die erste Bombe sofort abgeworfen. Beachten Sie, daß die Entsicherung erst aufgehoben wird, wenn die Gruppe leer ist. So können Sie umgehend eine zweite und dritte Bombe mit einigen Sekunden Abstand abwerfen, womit Sie die Möglichkeit haben, ein schwieriges Ziel mehrfach oder mehrere Ziele gleichzeitig anzugreifen. Ein Intervall von vier Sekunden sollte dabei für eng beieinander liegende Ziele ausreichen.

Es vergehen mindestens 20 Sekunden bis die Bombe aus dieser Höhe einschlägt, Sie können also die Zeit nutzen und heranzoomen und den Zielpunkt etwas präziser einstellen. Sind Sie damit fertig, zoomen Sie etwas heraus, um sich so einen besseren Überblich zu verschaffen. Kurz vor dem Einschlag wird die Bombe in Sicht kommen und Sie können direkt das Ergebnis sehen. Ändern Sie nichts, werden wenige Sekunden die Bomben Zwei und Drei eintreffen.

Angriffe mit JP.233

Einmal abgesehen von dem Risiko, das sie eingehen, wenn sie mitten durch die Verteidigungsanlagen eines Flugplatzes fliegen, ist der schwierigste Aspekt beim Angriff mit JP.233, den Tornado so auszurichten, daß Sie die maximale Anzahl von Kratern in der Landebahn verursachen. Dafür sollte schon bei der Missionsplanung Sorge getragen werden, aber beachten Sie, daß Sie trotz allem sehr genau fliegen müssen, um den Angriff so exakt wie geplant auszuführen.

Wählen Sie im Simulator die Mission 'TWCU-JP.233' an und starten Sie die Mission wie gewohnt. Sie sollten dann den Initialpunkt des Angriffs für Ziel 'X'

Das HUD während eines Anflugs für einen JP233-Angriff

Zielmarkierung

CCIP

Durchgezogene Bombenfall-Linie. Keine Sicherheitshöhenmarkierung

JP233 Symbole im HUD - Anflug

diagram 10.12

Das HUD während des Abwurfs der JP233

Countdown-Uhr zeigt Zeit bis zum vollständigen Abwurf

Uhreinteilung

Verbleibende Sekunden

JP233 Symbole im HUD während des Abwurfs

diagram 10.13

mit einer Geschwindigkeit von 550 Knoten und einer Höhe von 200 Fuß anfliegen. Wenn der Jet auf das Ziel einschwenkt, können Sie die Waffen entsichern. Sie werden im HUD eine durchgezogene Bombenfall-Linie und eine Zielmarkierung und den schon bekannten CCIP sehen. Wie schon bei anderen Methoden müssen Sie die Bombenfall-Linie über die Zielmarkierung bringen, aber dabei müssen Sie auch darauf achten, daß der Angriff entlang der Rollbahnrichtung stattfindet. Das Problen ist effektiv identisch mit der Problematik eine Landbahn richtig anzufliegen. Wer eins vom beiden kann, sollte mit beiden Problemen zurecht kommen.

Wenn sich der CCIP der Zielmarkierung nähert, sollten Sie die Taste ‘Freigabe’ gedrückt halten. Der Abwurf erfolgt automatisch und wird solange fortgeführt, bis die Submunition aufgebraucht ist. Vom Moment des Abwurfs an läuft ein Countdown, der die vier Sekunden bis zum vollständigen Abwurf durchzählt. Bedenken Sie, daß ein radikales Flugmanöver dazu führen kann, daß die halbe Munition im weiten Umkreis verteilt wird. Im Verlauf des Abwurfs wird Ihnen eine starke Geräuschentwicklung und Vibrationen auffallen.

Wenn die Munition verbraucht ist, werden die Behälter automatisch abgeworfen, was Sie an einem lauten Rumpeln hören können. Sollte das geschehen sein, wird es Zeit hier ganz schnell zu verschwinden. Sollten jemals nach einer Ausrede gesucht haben, um ganz, ganz tief und ganz, ganz schnell zu fliegen, hier haben Sie eine. Niemand, außer dem Feind, wird sich beschweren.

Angriffe mit der ALARM

Gesicherte Informationen über die ALARM sind rar und einige von ihnen sollen offensichtlich zur allgemeinen Verwirrung beigetragen. Die detailiertesten Informationen, die uns zugänglich waren, beschrieben vier verschiedene Operationsarten, aber es gibt Gerüchte, daß es noch mehr gibt, die allesamt streng geheim sind. Wir haben zwei Operationsarten eingebunden, die von der echten ALARM beherrscht werden und die uns am nützlichsten erschienen. Zusätzlich haben wir einige Daten der echten ALARM modifiziert.

ALARMs werden wie alle Waffen in Gruppen gehandhabt und geladen. Die Angriffsarten 'Direkt' und 'Indirekt' werden über die normale Taste für 'Zielmodus auswählen' bestimmt.

Der Einsatz von ALARM - Direkt-Modus (Anzeige DIR im MFD)

Der Direktmodus versetzt Sie in die Lage schnell auf eine plötzliche Bedrohung von vorne zu reagieren. Dabei bezieht die Rakete ihre Informationen vom Radarwarnungsempfänger. In diesem Modus verhält sich die ALARM ähnlich wie eine AGM-78 ARM oder eine AGM-88 HARM.

Um in diesem Modus eine ALARM abzufeuern, müssen Sie zuerst eine Gruppe mit ALARM-Raketen angewählt haben. Schalten Sie die Abwurfmethode auf 'DIR' und entsichern Sie die Waffe. Im HUD werden Sie anstatt des Fixpunktes eine starre Visiermarkierung sehen und die der Flugzeugnase am nächsten Radarquelle (in einem Winkel von 45 Grad nach beiden Seiten) wird als Ziel erfasst. Weiterhin werden Sie im HUD die übliche Bodenzielmarkierung und eine 'Uhr' zur Entfernungsmessung, die auf das starre Visier zentriert ist, sehen. Die obere Grenze der Uhr liegt bei 40000 Meter (130000 Fuß oder 21.5 Naut.Meilen). Sind auf dem RWR (RadarWarningReceiver - Radarwarnungsempfänger) mehrere Radarquellen zu sehen, können Sie die Nase nach links oder rechts schwenken. Dabei wird automatisch das Ziel anvisiert, das sich der Nase am nächsten befindet anvisiert.

Sobald ein Ziel angewählt ist, können Sie mit der Taste für 'Waffe abfeuern' eine einzelne ALARM abfeuern, die den direkten Weg zum Ziel nimmt. Vorausgesetzt das noch Raketen in der Gruppe vorhanden sind, wird die Entsicherung nicht aufgehoben. Sollten Sie die Waffengruppe sichern wollen, um z.B. auf Indirekt-Modus zu schalten oder eine andere Waffengruppe zum Einsatz zu bringen, müssen Sie

Das HUD während ALARM Anfriffe (Beide Modi)

ALARM Symbole im HUD

diagram 10.14

dies mit der Taste ‘Waffe sichern’ manuell tun. Ist Gruppe leer, wird die Entsicherung automatisch aufgehoben und die nächste Waffengruppe angewählt. Befindet keine Radarquelle in einem Winkel von 45 Grad vor dem Jet, wird der Feuerbefehl ignoriert, da kein Ziel erfasst werden kann.

Wird eine ALARM abgefeuert, begibt sie sich auf eine direkte Flugbahn zum Ziel und beschleunigt dabei auf Mach 2, bis der Antrieb ausbrennt und die Rakete langsamer wird. Befindet sich das Ziel außer Reichweite und sinkt die Geschwindigkeit unter einen gewissen Grenzwert, bevor das Ziel erreicht wird, beginnt die Rakete einen Zoom-Climb, um die restliche Geschwindigkeit in Höhe umzuwandeln. Danach wird der Fallschirm eingesetzt und die Rakete sucht im gebremsten Fall nach Zielen, wie es im folgenden für den Indirekten Modus beschrieben wird.

Der Einsatz von ALARM - Indirekt-Modus (Anzeige IND im MFD)

Genau wie im Direktmodus müssen Sie zuerst eine Gruppe ALARM anwählen. Setzen Sie den Zielmodus auf ‘IND’ (Indirekt) und entsichern Sie die Waffe. Das Ziel ist dabei die nächste Wegmarke, entweder aus dem Flugplan oder die eines zusätzlichen Angriffsziels. Die Anzeigen im HUD sind identisch mit denen im Direktmodus. Man sieht eine Zielmarkierung und den Entfernungsmesser mit derselben Kalibrierung. Es gilt auch weiterhin, daß sich das Ziel im Winkel von 45 Grad nach rechts oder links vor dem Flugzeug befinden muß.

Ist das System entsichert und es liegt ein gültiges Ziel vor, kann eine einzelne ALARM abgefeurt werden. Die Entsicherung wird nicht aufgehoben, solange noch ALARMs in der Waffengruppe vorhanden sind.

Nach dem Abschuß wird die Rakete in mittlerer Höhe auf das Ziel zufliegen und kurz vor Erreichen des Ziels einen Zoom-Climb auf ca. 10000 Fuß durchführen. Danach wird der interne Fallschirm eingesetzt. Die Rakete segelt kopfüber nach unten und sucht gegnerischen Feindradars. Werden eine oder mehrere Radarquellen entdeckt, wird die nächstgelegene eingepeilt und der Fallschirm gekappt und die Rakete segelt wie eine gelenkte Bombe auf das Ziel zu. Ist bei einer Höhe von 1000 Fuß noch kein Ziel ausgemacht

worden, schlägt die Rakete wie eine ungelenkte Bombe auf das unter ihr liegende Gebiet ein.

Wird die Rakete auf ein Ziel abgefeuert, das außer Reichweite liegt, beginnt die Rakete beim Erreichen einer unteren Grenzgeschwindigkeit mit einem Zoom-Climb und segelt dann herab, wo immer sie sich gerade befindet. Wird eine Radarquelle entdeckt, greift sie wie oben beschrieben an.

SAMs und AAA: Taktiken für die ALARM

Radar wird von SAM-Stellungen (Surface to Air Missiles- Boden-Luft Raketen) und AAA (AntiAircraftArtillery- Flugabwehrkanonen bzw. Flugabwehrartillerie) benutzt, um gegnerische Flugzeuge zu erfassen oder zu verfolgen. Die ALARM kann gegen beide Radararten eingesetzt werden, vorausgesetzt Sie können den Gegner dazu bringen, den Radar einzuschalten.

In TORNADO gehen wir davon aus, daß nur Suchradaranlagen ständig aktiv sind. Radars von SAMs oder AAA werden erst sehr spät eingeschaltet sollte sich ein Flugzeug im Anflug befinden. Erscheinen sie erst auf dem RWR (RadarWarningReceiver- Radarwarnungsempfänger) sind Sie mit Sicherheit in der äußeren Reichweite einer Flugabwehrstellung. Obwohl der Flugplan so ausgearbeitet wird, daß Sie bekannte Bedrohungen soweit als möglich vermeiden, wird es unmöglich sein, daß Sie nicht von Zeit zu Zeit auf unbekannte und in der Karte deshalb nicht eingezeichnete Gegner treffen. Es ist also vernünftig anzunehmen, daß ein Ziel, das es wert ist angegriffen zu werden, auch wert ist verteidigt zu werden, ob nun Bedrohungen bekannt sind oder nicht. Die Verteidigungsstellungen um ein Angriffsziel sind ein unvermeidliches Risiko.

Wie immer müssen Sie zwischen Risiko und Wert des Ziels abwägen, wenn Sie einen Angriff fliegen wollen. Wenn Sie den Bodenradar einsetzen, werden Sie die SAMs und AAA entdecken, aber Sie sehen auch andere Bodenfahrzeuge. Außerdem kann der Radar nicht hinter einen Hügel sehen. Sie laufen also immer noch in Gefahr, daß hinter der Hügelkuppe eine eine

unerwünschte Überraschung auf Sie lauert. Dazu kommt, daß Sie beim Einsatz des Bodenradars leichter zu entdecken sind. Sollten Sie bereits entdeckt sein oder Unterstützung im Rücken haben, kann es natürlich sein, daß Sie ein zusätzliches Risiko eingehen müssen oder können.

Sollten Sie auf eine unerwartete Bedrohung treffen, haben Sie folgende Optionen: Umfliegen oder angreifen, Beschuß oder Abwehrmaßnahmen wie ECM, Manöver, Chaffs oder Flares. Sollten Sie angreifen wollen, ist die ALARM im Direktmodus das beste Mittel, das Sie zur Verfügung haben.

Der indirekte Modus der ALARM wurde entwickelt, damit man sich gegen bekannte oder vermutete Luftabwehrstellungen wehren kann, die nicht zu umgehen sind. Darunter fallen Verteidigungsstellungen um Angriffsziele oder Abwehrstellungen, die auf der optimalen Flugroute liegt. Ein geplanter Angriff mit der ALARM im indirekten Modus läuft in etwa so ab: Aus sinnvoller Entfernung werden mehrere ALARMs abgefeuert. Jede wird dabei auf einen anderen Punkt im vermuteten Angriffsbereich gezielt. Wir sind in TORNADO davon ausgegangen, daß die maximale Reichweite in Meereshöhe ca. 10 nautische Meilen (18,5 Km) und größer Höhe etwa doppelt so groß ist. Die Raketen erreichen das Ziel vor Ihnen, steigen auf und warten. Sie greifen nicht an, bevor ein Radar aktiviert wird, der auf ein heranfliegendes Flugzeug reagiert, z.B. Ihren Tornado. Es gibt da allerdings einen Haken, der Ihnen ständig bewußt sein muß. Wir haben die Suchhöhe für die ALARM auf 10000 Fuß festgesetzt (Ein Viertel des offiziellen Wertes). Entdeckt die Rakete in dieser Höhe ein Ziel und kappt den internen Fallschirm, braucht sie 23 Sekunden, um den Boden zu erreichen, da sie nur von der Gravitation beschleunigt wird (Dabei wird noch nicht der Luftwiderstand eingerechnet, der die Sache nur noch schlimmer machen würde). In dieser Zeit legt Ihr Tornado bei normaler Geschwindigkeit ca. drei Meilen zurück, was zufällig die maximale Reichweite der SAM-Systeme ist, die Ihnen in Tornado begegnen werden. Sollten Sie einfach geradeaus weiterfliegen besteht also eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß von irgendwo eine Rakete kommt, während Ihre ALARM gerade in eine Stellung einschlägt.

ECM (Electronic Counter-Measures-Elektronische Gegenmaßnahmen)

ECM sind die letzte Verteidigungsmöglichkeit für Sie gegen SAMs und AAA. Es gibt viele verschiedene Arten von ECM. Das für uns besonders interessante ECM, stört das gegnerische Radar. Sobald Sie das ECM-System des Tornados einschalten, wird es für SAMs und AAA schwerer Sie als erfassen und zu verfolgen, zusätzlich wird das Radar von Abfangjägern und Raketen gestört. Das ECM des Tornado gibt dem Gegner falsche oder unbrauchbare Entfernungsdaten, indem sorgfältig abgestimmte Signale an das gegnerische Rdar ausgestrahlt werden.

Das ECM wird Ihnen sicher helfen, wenn auf Sie geschossen wird, aber es gibt keine hundertprozentige Garantie. Außerdem hat es dasselbe Problem wie jedes aktive System: Es macht vielleicht Sensoren auf Sie aufmerksam, die Sie bisher nocht nicht entdeckt haben. Außerdem macht es eine effektive Entfernungsmessung zwar nahezu unmöglich, aber durch die erhöhte Signalstaärke, ist ihre Position leichter ausuzumachen. Es gilt die selbe Verhaltensregel wie für den Einsatz des Radars, wenn Sie unentdeckt bleiben wollen, lassen Sie das ECM möglichst oft aus. Eine Warnleuchte am Intrumentenpanel wird Sie an das aktive ECM erinnern.

ECM AN Leuchte

Der Tornado IDS besitzt kein eingebautes ECM-System- es wird als Gondel an einer der äußeren Flügelstationen befestigt, die Chaff- und Flarekartuschen werden als Gegengewicht auf der anderen Seite des Jets untergebracht. Im Missionsplaner werden diese beiden Gondeln kollektiv als 'Defensive Pods' (Defensivbehälter) beschrieben. Der Tornado ADV dagegen hat interne Chaff- und Flareabwurfvorrichtungen und ein integriertes ECM-System, so daß Sie nichts extern zuladen müssen.

Bordkanonen

Der Tornado IDS ist mit einer und der Tornado ADV mit zwei Mauser BK27 Kanonen bestückt. Die Kanonen im IDS ist für Angriffe sowohl auf Boden-, als auch gegen Luftziele ausgelegt. Entsprechend ist auch das HUD aufgebaut.

Im Grunde gibt es drei verschiedene HUD-Anzeigen, die in Zusammenhang mit der Bordkanone benutzt werden. Eine ist für erfasste Luftziele, eine für erfasste Bodenziele und die dritte (starres Visier) wird angezeigt, wenn keiner der beiden genannten Zieltypen vorliegt. Um die Kanone einzusetzen müssen Sie als erstes die Taste für 'Luft-Luft-Waffe entsichern' (normalerweise [Alt]-[←Return]) drücken und dann mit 'Luft-Luft-Waffe wählen' die einzelnen Waffen durchschalten. Sie werden sofort erkennen, wenn Sie bei der Bordkanone angekommen sind, da in der unteren linken Ecke des HUDs die Meldung 'GUNS x180' erscheinen wird. In der ADV-Version des Tornado wird im Waffenstatuspanel zusätzlich 'GUNS' aufleuchten. Sollten Sie kein Ziel erfasst haben wird außerdem im HUD die starre Visierung erscheinen, die sofort auffällt, da sie im Gegensatz zu allen anderen Markierungen rot ist.

Starre Visierung ohne Ziel

Abb. 10.15

Bordkanonen- Starre Visierung

Die starre Visierung ist eine unbewegliche Zielhilfe, die einfach den Flugzeugfixpunkt im HUD ersetzt. Anders gesagt, es macht keinen Versuch, Ihnen ein Ziel zu zeigen oder gar seine Bewegung vorauszusagen. Das Visier zeigt Ihnen einfach, wo die Projektile hingehen, wenn Sie jetzt abgefeuert würden. Es kann gegen jeden Zieltyp eingesetzt werden, aber nur wenn Sie viel Glück haben oder ein Genie sind, werden Sie jemals einen Lufttreffer über mehr all ein paar hundert Fuß erzielen.

Bordkanonen- Luft-Boden Einsatz

Mit diesem Modus können Sie zusätzliche Angriffsziele bekämpfen, die nicht im Missionsplan aufgeführt sind- normalerweise Gruppen ungepanzerter oder leicht gepanzerter Fahrzeuge oder geparkte Flugzeuge. DAzu müssen Sie auf der Nahbereichskarte ein Angriffsziel als Wegpunkt markieren und als aktuelle Wegmarke festsetzen. Der Radar muß nicht eingeschaltet sein, aber wenn er es ist, sollte er auf Bodenradar stehen. Sind diese Bedingungen erfüllt erscheint im HUD die entsprechende Zielhilfe, sofern die Nase des Jets in einem einigermaßen sinnvollen Winkel auf das Ziel zeigt. Ist das Ziel nicht im akzeptablen Bereich, erscheint wieder die starre Visierung.

Die Luft-Boden-Symbole für die Bordkanone im HUD sind recht einfach zu verstehen. Die Zielmarkierung ist zu sehen und der Fixpunkt ist durch eine anderes starres Visier ersetzt worden. Dieses Visier muß auf die Zielmarkierung gebracht werden und dort gehalten werden, soll das Ziel getroffen werden. Eine Entfernungsmesser-Uhr die am Visier zentriert ist, gibt die Entfernung zum Ziel an. Zeigt die 'Uhr einen kompletten Kreis, ist die 2400m (8000 Fuß) oder mehr. Die beiden Markierungen am unteren Rand der 'Uhr' zeigen die empfohlenene maximale (1500m/4900 Fuß) und minimale Reichweite (900m/3000 Fuß) an.

Das HUD während eines Bodenangriffs mit der Bordkanone

Starres Visier/Flugzeugfixpunkt Hier schlagen die Projetile ein

Entferungsuhr, die Entfernung zum gewählten Ziel angibt

Bodenzielmarkierung

Reichweitenmarken, obere und untere Reichweite (1500/900m)

Verbleibende Schuß pro Kanone

Starre Visierung

Air-to-Ground Guns Symbology

Abb. 10.16

Mal abgesehen vom Problem überhaupt etwas mit Kanone zu treffen ist das Hauptproblem beim Angriff auf Bodenziele mit Bordkanone, die Tatsache, daß Sie die Nase des Tornados auf den Boden richten müssen. Die Versuchung etwas länger zu sinken und noch etwas näher zu kommen, muß entschieden bekämpft werden oder es endet damit, daß Sie das Ziel zerstören, indem Sie Ihr teures Flugzeug hineinbohren. Abgesehen von einigen anderen Unannehmlichkeiten, ist das nicht besonders kosteneffektiv. Bleiben Sie in einem flachen Sinkflug und ziehen Sie sofort hoch, wenn Sie die minimale effektive Entfernung erreicht haben. Versuchen Sie es im Simulator und Sie werden bald merken, warum wir es hier erwähnen.

Übung zum Bordwaffenangriff

Diese Angriffsart kann in fast jeder Simulatorübung trainiert werden. Die beste Möglichkeit passende Ziele zu finden, ist den Bodenradar zu benutzen. Sollten Sie 'Enemy Activity' auf 'ON' (Die Schalter bei der Missionsauswahl) gestellt haben, werden einige Ziel sich wehren, also vorsichtig! SAM-Stellungen und AAA werden auf dem RWR angezeigt, sobald Sie in ihre Reichweite kommen. Bewegliche Ziele sind natürlich die größte Herausforderung und in unserem Fall sollten wir uns LKW-Konvoys oder Züge suchen. Sie werden auf dem Bodenradarschirm angezeigt, aber leider ist das System nicht in der Lage ein

bewegliches Ziel zu verfolgen. Aber nichts hält Sie davon ab, eine Wegmarke auf das Ziel zu setzen und es dann visuell zu erfassen.

Ein bewegliches Ziel von der Seite anzugreifen ist nicht empfehlenswert. Dazu müssten Sie mit Seitenvorhalt ohne zusätzliche Hilfen schießen, was nichts anderes heißt, als daß Sie die meiste Zeit nicht treffen würden. Der beste Weg ein langes, schmales Ziel wie diese anzugreifen, ist der Länge nach. Damit wird das Vorhalteproblem beseitigt und Sie haben gute Chancen etwas zu treffen. Da Lastwagen auf der Straße und Züge auf Schienen fahren, gibt es zwei offensichtliche Angriffswege und eine gute Orientierung zum Ziel. Der ideale Angriff erfolgt von hinten, so daß Sie die kleinstmögliche relative Geschwindigkeit haben und größtmögliche Feuermöglichkeit.

Trotz all dieser nötigen Überlegungen, zeigt die Erfahrung, daß wenn Sie zu lange brauchen, um Ihren Angriff auszurichten, es Ihnen passieren kann, daß das Ziel um eine Ecke biegt und in eine neue Richtung fährt, bevor sie in Schußweite sind

LUFT - LUFT

Luftradar

MFD Luftradar Anzeige

Gegnerisches Flugzeug
Alliiertes Flugzeug
Luftradar Symbole

Abb. 10.17

Wenn Sie die Bordkanone oder Raketen benutzen, um ein Luftziel zu bekämpfen, müssen Sie den Radar auf Luftüberwachung geschaltet haben, um ein Ziel erfassen zu können. Ist der Radar nicht eingeschaltet, haben Sie keine Informationen über die Zielentfernung. Sie können zwar die Kanone mit starrem Visier benutzen, aber dabei muß die Seitenvorhalte mit bloßem Auge berechnet werden. Der Einsatz von Raketen ohne Radar ist unmöglich.

Mit der Tastenkombination Alt R wird auf den meisten Rechnern der Radar auf Luftüberwachung geschaltet. Damit wird automatisch auch die Anzeige MFD auf Luftüberwachung geschaltet. Die Anzeige zeigt eine Draufsicht des Luftraums vor der Flugzeugnase, mit verschiedenen Symbolen für gegnerische

und allierte Flugzeuge. Sowohl der Tornado IDS als auch die ADV-Version verfügen über Anzeigen für Kurz- (zwei n.M./3,8Km) und Mittelreichweite (zehn n.M./18,5Km). Der Tornado ADV hat zusätzlich noch eine Option für eine Anzeige für große Reichweite (30 n.M./55Km).

Es gibt drei verschiedene Möglichkeiten ein Flugzeug als Ziel zu erfassen. Der erste Weg ist, Das Flugzeug mit der Maus auf dem MFD anzuklicken. Die zweite Methode wäre, die Nase des Jets grob auf das Flugziel auszurichten und die Taste 'Ziel voraus erfassen' zu drücken. Damit wird das nächste Flugzeug vor Ihnen als Ziel erfasst. Die dritte Möglichkeit ist die Taste 'Nächstes Luftziel'. Sollte bisher noch kein Ziel erfasst sein, funktioniert diese Taste genau wie 'Ziel voraus erfassen'. IST bereits ein Ziel erfasst, wird mit dieser Taste das nächste verfügbare Ziel erfasst, so daß Sie mit dieser Taste alle Ziele auf dem Radar durchschalten können.

ES IST WICHTIG, daß Sie sich vor Augen halten, daß der Radar nur Ziele in dem keilförmigen Bereich vor dem Flugzeug 'sehen' kann. Sollte das erfasste Ziel aus dem Sichtbereich des Radars herausfliegen, geht die Zielerfassung verloren. Kommt das Flugzeug wieder in den Erfassungsbereich, muß es für den Zielcomputer neu erfasst werden. Ein 'Ziel voraus erfassen' ist die schnellste und beste Methode für den Luftkampf- Nase in Richtung des Ziels ziehen und Taste drücken.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Tatsache, daß wenn Sie jemand auf Ihrem Radar sehen, dieser Jemand Sie wahrscheinlich auf seinem Radarwarnempfänger wahrnimmt. Die 'Radar aktiv'-Anzeige auf dem Instrumentenpanel erinnert Sie immer daran, selbst wenn Sie im MFD gerade eine andere Anzeige eingeblendet haben. Sollten sie den Radar nicht brauchen, schalten Sie ihn ab.

120.0°

90.0°

Luftradar Blickfeld

Abb. 10.18

Handhabung der Luft-Luft Bewaffnung

Die Luft-Luft Bewaffnung wird mit der Taste 'Luft-Luft-Waffen entsichern' aktiviert. Der Hauptunterschied zwischen Bodenangriffswaffen und der Luftangriffsbewaffnung besteht darin, daß Sie die Luft-Luft-Waffen durchschalten können, ohne sie wieder zu sichern. Damit können Sie blitzartig auf die wechselnden Entfernungen und Situationen reagieren. Zusätzlich bleiben alle Luft-Luft-Waffen auch nach dem Abfeuern entsichert (wie z.B. die ALARM oder LGBs), sofern noch Waffen in dieser Gruppe vorhanden sind. Die Taste 'Bewaffnung sichern' hat dieselbe Funktion wie bei den Luft-Boden-Waffen.

Das HUD bei Luft-Luft Angriffen mit der Bordkanone

Luft-Luft-Einsatz der Bordkanone

Abb. 10.19

Bordkanonen- Luft-Luft Einsatz

Um die Bordkanone zum Einsatz zu bringen, müssen Sie vorher folgende Dinge getan haben: a) Die Luft-Luft Bewaffnung muß entsichert sein und die Bordkanone muß mit 'Luft-Luft Bewaffnung durchschalten' angewählt werden. b) Der Radar muß auf Luftüberwachung geschaltet werden. c) Ein Flugzeug muß als Ziel erfasst werden.

Sollte dies geschehen sein, werden im HUD in der rechten unteren Ecke vier Zahlen erscheinen. Von oben nach unten haben sie folgende Bedeutung: Zielentfernung in Meilen, Zielhöhe in Tausend Fuß, Zielgeschwindigkeit in Knoten und Flugrichtung des Ziels in Grad. Prägen Sie sich einfach die Buchstabenkombination E-H-G-R (Entfernung, Höhe, Geschwindigkeit, Richtung) ein, damit Sie immer wissen wofür diese vier Zahlen stehen. Befindet sich das Ziel im Bereich des HUD, werden Sie ein Bild sehen wie es in Abbildung 10.19 gezeigt wird. Der Flugzeugfixpunkt wird durch ein mittelgroßes Fadenkreuz ersetzt, eine große Luftzielmarkierung überlagert das Ziel zusammen mit einer konzentrischen 'Uhr' zur Entfernungsmessung. Zusätzlich wird noch ein kleines Kreuz, der Vorhaltepunkt, dargestellt.

Zeigt die Enfernungsuhr einen vollen Kreis, ist das Ziel noch muindestens 1000 Meter (3300 Fuß) entfernt. Die zwei Markierungen in der unteren Hälfte der 'Uhr' entsprechen den empfohlenen maximalen und minimalen Schußweiten, die bei 600 Meter (1980 Fuß) bzw. 400 Meter (1320 Fuß) liegen. Jenseits der maximalen Schußweite ist es unwahrscheinlich, daß Sie einen Treffer erzielen und unterhalb der minimalen Weite besteht die Gefahr, daß Sie von Trümmern des Gegners getroffen werden oder die Trümmern im Lufteinlaß angesaugt werden und die Turbine beschädigen.

Der Vorhaltepunkt ist der einzigste Teil des HUD, welcher der Erklärung bedarf. Wenn Sie ein Ziel treffen wollen, daß quer durch Ihr Blickfeld fliegt, müssen Sie die Strecke einkalkulieren, die das Ziel zurücklegt, während die Projektile unterwegs sind. Also müssen Sie vor den Gegner zielen (Ihn 'führen'), wenn Sie ihn treffen wollen, außer er fliegt direkt auf Sie zu oder von Ihnen weg. Diese schwierige Kunst nennt man 'Feuern mit Seitenvorhalte'. Wenn man bedenkt, daß man mit einer Schrotflinte einen Meter vor eine Tontaube halten muß, um sie zu treffen, wird schnell klar, daß in 600 Metern Entfernung weit mehr vorgehalten werden muß, wenn man ein 500 Knoten fliegendes Ziel treffen muß. Dabei spielt es keine Rolle, daß die Projektile deutlich schneller fliegen, als der angesprochene Schrot.

Die Geschichte des Luftkampfes hat gezeigt, daß es nur wenige Piloten gibt, die diese Kunst beherrschen, ohne ein Computervisier zur Hilfe zu nehmen. Bevor es diese Visiere gab, wurden die meisten Abschüsse direkt frontal oder achtern erzielt, wo keine Vorhalte benötigt wurde. Selbst mit den modernen Computervisieren, muß wir noch einige Worte zum Thema Seitenvorhalte verlieren.

Sobald Sie ein Ziel erfassen, mißt der Radar ständig Entfernung, Richtung, Steigrate und radiale Geschwindigkeit (mit dem Doppler-Effekt) des Ziels. Jede Messung wird mit der vorherigen verglichen, um exakte Daten über Geschwindigkeiten und Richtung zu bekommen. Anhand dieser Daten berechnet das Computervisier die Zeit, die von den Projektilen benötigt würde, um die Entfernung zurückzulegen und setzt den Vorhaltepunkt vor das eigentliche Ziel. Zielen Sie also auf den projezierten Vorhaltepunkt, nicht auf die Zielmarkierung.

Luft-Luft Raketen

Sowohl der IDS, als auch der ADV Tornado können (und werden normalerweise auch) mit AIM-9L Sidewinder Raketen bestückt werden. Der Tornado ADV trägt als Hauptwaffensystem die Sky Flash Rakete der British Aerospace. Diese Rakete kann auf mittleren Reichweiten im BVR-Kampf (Beyond Visual Range- Hinter dem Sichthorizont) eingesetzt werden. In den folgenden Abschnitten stellen wir beide Raketen vor, sagen Ihnen wie man sie einsetzt und machen Sie auf die Probleme des Einsatzes von Raketen aufmerksam.

AIM-9L (Sidewinder) Rakete

Es kann eigentlich nicht viele unserer potentiellen Kunden geben, die noch nicht von dieser Rakete gehört haben. Das Original wurde 1956 in Dienst gestellt, aber es seitdem so viele Veränderungen vorgenommen, daß die einzige Gemeinsamkeit zwischen den Raketen von damals und heute darin besteht, daß es sich in beiden Fällen um dieselbe Form handelt und beide hitzesuchende Raketen sind, alles andere, außer dem Durchmesser, hat sich geändert. Die ersten Versionen der Sidewinder waren ausgesprochen ineffektiv und fehlerbehaftet, was die damalige Sowjetunion nicht davon abhielt eine direkte Kopie herzustellen, die K13 (auch als 'Atoll' bekannt). Diese Kopie wurde im direkten Gegenzug von der Volksrepublik China als PL-2 kopiert. Beide Kopien wurden später verbessert und danach durch eigene Entwicklungen der jeweiligen Streitkräfte ersetzt.

Die 'Klasse' der hitzesuchenden Raketen besitzen generell ein einfaches Auge mit geringer Auflösung in der 'Nase', das die ausgestrahlten infraroten Spektralbereiche des Lichts wahrnimmt, anstelle des normalen Lichtbereichs, der vom menschlichen Auge erfasst wird. Jedes warme Objekt gibt infrarote Strahlung ab: Die Wärme. Wenn die Strahlung stark genug ist, kann sie auf der Haut gefühlt werden, obwohl man sie nicht sehen kann. Ein guter Infrarot-Sensor ist viel empfindlicher als die menschliche Haut und sieht über Meilen die Hitze eines Abgasstrahls. Die besten der modernen Sensoren sehen über dieselbe Entfernung die Reibungswärme eines schnellen Flugzeugs.

Warum arbeiten die Raketen mit Infrarot? Als die ersten selbstgelenkten Waffen in den 40er und 50er Jahren entwickelt wurden, waren kompakte elektronische Systeme primitiv oder noch gar nicht existent- die Kontrollsysteme der ersten Waffen mußten auf simple analoge Elektronik zurückgreifen. Selbst heutzutage, wo es Sensoren, Computer und Software mit Fähigkeiten gibt, von denen man früher nicht mal zu träumen wagte, ist es immer noch ein schwieriges Unterfangen, etwas zu bauen, das eine gewöhnliche Situation betrachtet und ein Objekt aus jedem Winkel zuverlässig identifiziert. Was also die Pioniere dieser Technik brauchten, war eine besondere Signatur- Ein Signal, das charakteristisch für das Ziel war und doch so auffällig, das es auch von einer einfachen Elektronik zuverlässig erfasst werden konnte, die sagen konnte, ob das Signal von oben, unten, rechts oder links kommt. Hitze und die davon abhängige Infrarotstrahlung waren die ideale Lösung, da nur wenige Sachen heißer als der Abgasstrahl eines Jets sind.

Die einfachste Form einer hitzesuchenden Rakete kann man sich leicht selber ausdenken. Der Suchkopf sieht aus einiger Entfernung sehr heiße Objekte und kann oben von unten und rechts von links unterscheiden. Das heißeste Objekt wird als Ziel ausgewählt. Ist das Ziel links, sagen die Kontrollen der Rakete, sie soll nach links fliegen, etc. Ist das Ziel voraus, fliegt die Rakete einfach geradeaus. Mit ein bißchen Glück, sollte die Rakete ihr Ziel erreichen, sofern es nicht außer Reichweite ist.

Die Sidewinder wurde entwickelt, um leicht und klein genug zu sein, damit sie auch von Flugzeugen als defensive Bewaffnung getragen werden kann, die schon voll beladen mit anderen Waffen sind. Die Konsequenz ist, daß sie eine recht kurze Reichweite hat. Der einzige Antrieb, der für eine solche Rakete Sinn macht, ist ein kleiner Feststoff-Raketenmotor- die Alternativen wären unvernünftig teuer, schwer und sperrig. Daher beschleunigt die Sidewinder nur wenige Sekunden und fliegt dann im Leerlauf auf das Ziel zu, nachdem der Motor ausgebrannt ist.

Das Abfeuern einer AIM-9L

Folgende Voraussetzungen gelten für das Abfeuern einer AIM-9L: a) Sie müssen die Taste 'Luft-Luft Waffe entsichern' drücken. b) Sie müssen mit der Taste 'Luft-Luft Waffen durchschalten' die AIM-9L anwählen. c) Der Radar muß sich im Luftüberwachungsmodus befinden. d) Der Suchkopf der Rakete muß das Ziel sehen und erfassen können.

Haben Sie ein Ziel angewählt, aber der Suchkopf kann es noch nicht sehen, sieht das HUD wie in Abbildung 10.20aus. Der Waffenname und die Anzahl erscheinen in der Ecke links unten, Zielgeschwindigkeit, -entfernung, -höhe und -richtung rechts unten. Die Luftzielmarkierung und die Entfernungsuhr überlagern das Ziel. In diesem Modus ist der Maximalausschlag der Entfernungsuhr 10000 Meter (33000 Fuß). Genau wie bei der Bordkanone wird ein Vorhaltepunkt angezeigt, da er wertvolle Informationen über die Flugrichtung des Ziels gibt und eine Rakete die aus

Das HUD im AIM9 Modus - Noch keine IR-Erfassung

Abb. 10.20

HUD im AIM9 Modus nach Erfassung

Abb. 10.21

kurzer Entfernung auf ein Ziel abgefeuert wird, wird eventuell nicht treffen, sofern sie nicht mit etwas Vorhalte gezielt wird.

Das letzte Element der Symbolik im HUD ist der sogenannte Lock-On-Diamond (Erfassungsraute). Bis der Suchkopf das Ziel sieht, ruht die Raute in der Mitte des HUd, über dem starren Visier. Hat der Suchkopf das Ziel erkannt und erfasst, legt sich die Raute auf die Zielmarkierung und wandert mit ihr mit, wie in Diagramm N zu sehen ist{DIAGRAM N}. Die Erfassung wird außerdem mit einem akustischen Signal, einem durchgehenden Ton, bestätigt.

Aktive Sky Flash (Nur für ADV)

Die Sky Flash ist eine Mittelstrecken-Luft-Luft Rakete, die von der amerikanischen AIM-7 Sparrow abstammt. Die ursprüngliche Version wurde 1956 in Dienst gestellt und besaß eine Radarwellenfolgesteuerung. Das bedeutet, daß der abfeuernde Jet das Ziel in der Radarerfassung hielt und die Rakete den Radarwellen wie einem ILS-Leitstrahl folgte. Dieses System ist heute noch für bodengestützten Raketen, besonders Panzerabwehrraketen, weit verbreitet, aber es ist alles andere als ideal für eine Luft-Luft Rakete.

Die verbesserte Version die 1958 den Streitkräften vorgestellt wurde, verfügte über ein halbaktives Radarleitsystem (SARH-SemiActive Radar Homing). Dies ist der Kompromiß, der in vielen Luft-Luft Raketen Anwendung findet. Der größte, schwerste und leistungshungrigste Teil der Rakete ist der Transmitter, da er große Energien entwickeln und kontrollieren muß, damit eine große Reichweite und geringe Störanfälligkeit erreicht wird. Einen guten Radartransmitter in eine Rakete mit sinnvoller Größe zu bauen ist heute immer noch schwierig und war 1958 vollkommen unmöglich. Eine halbaktive Rakete besitzt daher lediglich einen Radarempfänger, der die Flugzeugradarsignale empfängt, die vom Ziel reflektiert werden.

SARH ist ein zwar großer Fortschritt gegenüber der Radarwellenfolgesteuerung, aber immer noch kein perfektes System. Der größte Nachteil besteht darin, daß der abfeuernde Jet dem Ziel mit eingeschaltetem Radar folgen muß, solange die Rakete fliegt. Fuert das Ziel eine Rakete zurück, kommt es zu einem verzweifelten Nervenkrieg. Wer trifft

zuerst? Verlieren alle gegnerischen Raketen ihr Ziel, wenn der Gegner zerstört ist? Prinzipiell sind alle westlichen Kurzstreckenraketen infrarot und alle Mittelstreckenraketen radargelenkt, aber die ehemalige Sowjetunion machte sich einen Spaß daraus fast alle ihre Luft-Luft Raketen in beiden Varianten zu entwickeln, ungeachtet von Größe und Klasse. Diese Tatsache erhöht augenscheinlich den Unsicherheitsfaktor.

Zur Zeit des Vietnamkrieges wurde bereits die E-Version der Sparrow eingesetzt. Die Piloten feuerten sie mit gemischten Gefühlen ab. Die Leistungen der Rakete wurden von vielen als vollkommen unbefriedigend angesehen, obwohl einige argumentierten, daß die schlechten Resultate auf der Tatsache basierten, daß die Sparrow in Reichweiten eingesetzt wurde, für die nicht konzipiert wurde. Über Vietnam war es meist nötig, bis auf Sichtweite heranzufliegen, um sicherzugehen, daß es sich nicht um ein alliiertes Flugzeug handelt. Und war man erst auf Sichtweite heran, war man tatsächlich unterhalb der Reichweite, für die die Sparrow eigentlich gedacht war. Die neuen Vorgaben für die Weiterentwicklung, die auf Kampferfahrungen basierten, legten einen Schwerpunkt auf die Reduzierung der unteren Reichweite.

Die Weiterentenwicklung der Sparrow wurden in den USA bis in die 80er Jahre fortgesetzt, bis sie eigentlich von der AIM-120 AMRAAM abgelöst werden sollte. Aber zehn Jahre nach dem angestrebten Zeitpunkt wird die AMRAAM immer noch nicht voll eingesetzt und die eigentlich veraltete Sparrow ist immer noch weit verbreitet. In der Zwischenzeit begann Großbreitannien 1969 den Rumpf der AIM-7E2 in Lizenz zu bauen, stattete ihn aber mit einem anderen Suchkopf und Zünder aus, die beide besser waren als die damaligen Standards der US-Streitkräfte. Das Programm wurde als großer Erfolg angesehen und die daraus resultierende Rakete, Sky Flash genannt wurde 1979 erstmalig an die RAF ausgeliefert und später an die schwedische Luftwaffe verkauft.

Die Sky Flash als solche ist immer noch eine halbaktive Rakete, die meiste Entwicklungsarbeit für eine Aktiv-Version, die im Groben der AMRAAM ähnelt, ist bereits beendet und wird von der British Aerospace schon seit Jahren empfohlen. Es liegt wahrscheinlich nur an finanziellen Gründen und politischer Unentschlossenheit, daß die Produktion nicht aufgenommen wurde.

Aus diesen Gründen haben wir den Tornado ADV mit einer aktiven Version der Sky Flash ausgestattet. Beim Abfeuern liefert das Feuerleitsystem einen Zielpunkt und -informationen für die Rakete und die Rakete steuert diesen Punkt an. An einem vorher festgesetzten Punkt schaltet die Rakete die eigenen Radarsysteme an und erfasst und verfolgt das Ziel ohne Hilfe vom abfeuernden Flugzeug. Da es sich dabei um ein echtes 'Fire and Forget'-System (Fire and Forget-Abfeuern und Vergessen) wie z.B. die Sidewinder handelt, kann der Pilot nach dem Abfeuern fliegen wie er will.

Das Abfeuern der Sky Flash

Um eine Sky Flash anzufeuern, müssen Sie zuerst die Taste 'Luft-Luft Waffe entsichern' drücken und dann mit 'Luft-Luft Waffen durchschalten' die Sky Flash anwählen. Sie wird mit Namen in der linken unteren Ecke des HUD angezeigt. Zusätzlich muß ein im Luftüberwachungsradar befindliches Ziel angewählt sein und um maximale Effektivität mit der Rakete zu erreichen sollte der Radar auf Langstrecke eingestellt sein. Das HUD sollte exakt wie im Modus für die AIM-9L aussehen, außer das es keinen Lock-On-Diamond gibt und der Maximalausschlag für die Entfernungsuhr bei 40000 Metern (120000 Fuß/21,5 Nautische Meilen) liegt.

Das HUD im Sky Flash Modus

SKY FLASH Symbology

Abb. 10.22

Reichweiten der Raketen

Wie bereits erwähnt, sind die meisten Luft-Luft Raketen (und damit alle die in TORNADO vorkommen) mit Feststoffantrieb ausgestattet, der nur für ein paar Sekunden Schub liefert. Danach fliegt die Rakete im Leerlauf und wird aufgrund von Luftwiderstand und den direkten und indirekten Effekten der Gravitation langsamer. Eine pauschale Antwort auf die Frage nach der Reichweite einer Rakete gibt es nicht. Die erste Unsicherheit tritt schon da auf, wo man die Grenze ziehen will. Liegt die obere Reichweite bei dem Moment, wo die extreme Reichweite erreicht und jegliche vorwärts gerichtete Energie

Maximale Feuerentfernung
Minimale Feuerentfernung
Zielposition beim Schuß
Maximale Raketenreichweite
Zielbewegung zwischen Schuß und Treffer

Raketeneinsatzhülle für ein nicht manöverierendes Ziel

Abb. 10.23

Maximale Entfernungshülle für links-schwenkendes Ziel

Abb. 10.24

aufgebraucht ist? Oder ist schon da die obere Reichweite anzusiedeln, wo die Rakete so langsam ist, daß sie nicht mehr manövrieren und damit dem Ziel nicht mehr folgen kann? Unter den vielen Faktoren, die eine Rolle für die Reichweite spielen, haben die folgenden Punkte besondere Bedeutung:

Höhe

Der Luftwiderstand ist in großen Höhen geringer. Dadurch erreicht die Rakete eine höhere Geschwindigkeit, wird weniger gebremst und fliegt weiter. Die Reichweiten in geringe Höhen sind meist enttäuschend, weshalb die Hersteller meist die Reichweite in großer Höhe als 'Prospekt-Reichweite' angeben. In der Praxis kann es heutzutage vorkommen, daß ein hochfliegendes Flugzeug auf ein tieffliegendes Ziel feuert und umgekehrt, was die Sache nur noch weiter kompliziert.

Zielgeschwindigkeit und -winkel

Wird eine Rakete auf ein direkt anfliegendes Ziel abgefeuert, fliegen Ziel und Rakete mit hoher Geschwindigkeit aufeinander zu. Die maximale Reichweite wird dadurch größer als gegen ein stationäres Ziel und zwar um die Strecke, die das Ziel während der Flugzeit der Rakete zurücklegt.

Auf der anderen Seite trifft das Gegenteil für eine Rakete zu, die auf ein sich entfernendes Ziel zufliegt. Die maximale Reichweite ist deutlich kleiner als gegen ein stationäres Ziel und es liegt auf der Hand, daß ab einer gewissen Geschwindigkeit die Rakete das Ziel nicht mehr einholen kann.

Theoretische Raketeneinsätze werden oft als Diagramme, die Angriffshülle genannt werden und wie das hier gezeigte aussehen gezeigt. Die eiförmige Grenze definiert die maximale Entfernung aus jedem ebenen Schußwinkel relativ zum Kurs des Ziels. Diese Diagramme helfen Ihnen eine Vorstellung von den relativen Reichweiten aus verschiedenen Richtungen zu bekommen, aber halten Sie sich vor Augen, daß sich die Grenze mit unterschiedlichen Höhen extrem verändert.

Die andere Voraussetzung, die in ein solches Diagramm impliziert ist, besteht darin, daß ein Ziel während des ganzen Angriff in gerader Linie, auf selber Höhe mit gleichbleibender Geschwindigkeit fliegt. Sollte der Gegner wissen oder vermuten, daß eine Rakete in seine Richtung geflogen kommt, wäre das ein höchst unwahrscheinliches Verhalten. Wenn man annimmt, daß sich das Ziel während der ganzen Zeit zweidimensional bewegt, erhält man eine verzerrte Angriffshülle, wie sie in Diagramm dargestellt ist, bei dem angenommen wurde, daß sich das Ziel nach links dreht. Wenn Sie eine entsprechende Hülle für ein Ziel zeichnen, das sich rechts dreht und die Hüllen übereinander legen, stellt der gemeinsame Bereich die Reichweiten dar, bei denen Sie berechtigte Hoffung haben können, daß die Rakete ihr Ziel erreicht. Wie Sie sehen werden, ist der Bereich VIEL kleiner als die erste Hülle, die wir uns angesehen haben- und es ist immer noch eine idealisierte, unrealistische Version des Problems.

Wenn Sie nicht vorhersagen können, wohin sich das Ziel wendet, müssen Sie im schraffierten Bereich feuern, um sicher zu sein, daß Sie in Reichweite sind.

Maximale Entferung, wenn Ziel nach links dreht

Maximale Entferung, wenn Ziel nach rechts dreht

Maximale Entfernungshülle, wenn Ziel in beliebige Richtung wenden kann

Abb. 10.25

Empfohlene Reichweiten

Wie wär's mit ein paar harten Zahlen? Für die Sky Flash wird normalerweise eine 'Reichweite' von ca. 30 Meilen angegeben. Dagegen sprach ein Tornadopilot der RAF einmal (in einem OFFIZIELLEN Video) von 20 Meilen für direkt anfliegende Ziele und fünf Meilen für sich entfernende. Wir nehmen an, daß es sich dabei um Zahlen für große Höhen mit Zielen, die knapp Mach 1 fliegen, handelt. Für kleinere Höhen muß man die Zahlen wohl halbieren oder noch kleiner ansetzen.

Bei der AIM-9L ist maximale Reichweite durch die Entfernung beschränkt, über die der Suchkopf noch Ziele sehen und verfolgen kann. Wir haben diese Entfernung auf 8 Nautische Meilen festgesetzt. Über den Daumen gepeilt liegt dann die sinnvolle Angriffsreichweite bei Frontalangriffen bei ca. fünf Nautischen Meilen und bei Angriffen von hinten bei ca. 1,5 Nautischen Meilen. Für geringe Höhen müssen Sie diese Zahlen halbieren.

Raketen Gegenmaßnahmen: Flares, Chaffs und Manöver

Flares (Leuchttäuschkörper) werden schon fast solange es wie es hitzesuchende Raketen gibt, benutzt, um selbige zu täuschen. Wie wir schon zum Thema AIM-9L sagten: Es ist schwierig genug einen Suchkopf zu bauen, der nicht auf natürliche Ablenkungen reagiert, ganz zu schweigen von vorsätzlichen. Allerdings sind moderne IR-Sucher viel sensibler, als ihre Urväter. Manche von ihnen können sehr wohl zwischen einem lichterloh brennenden Flare und einem warmen Flugzeug unterscheiden.

Chaffs - radarreflektierende Aluminiumstreifen-Wolken - werden schon sehr lange gegen Such- und Flugabwehrradars eingesetzt, noch ehe es radargelenkte Raketen gab. Obwohl moderne Systeme zunehmend über ausreichend Rechenleistung verfügen, um Signale von Chaffs zu erkennen und ignorieren, aber sie brauchen Zeit, um zu einer Entscheidung zu kommen und gegen den 'Verdunklungseffekt' der Wolke gibt es kein Mittel.

Keine dieser Gegenmaßnahmen gibt Ihnen Immunität gegen Raketen, aber sie helfen eine ganze Menge, wenn sie richtig und in Verbindung mit Flugmanövern angewendet werden. Das Prinzip ist folgendes: Der Täuschkörper wird abgeworfen, wenn die Rakete schon recht nah ist, so daß das Flugzeug außer Sichtweite ist, wenn die Wirkung der Gegenmaßnahme an Effektivität verloren hat. Beispielsweise hilft es wenig gegen eine Rakete von hinten, wenn Sie Täuschkörper abwerfen und in gerader Linie weiterfliegen: Die Rakete fliegt durch und Sie sind wieder im Blickfeld. Sollten Sie aber Chaffs und Flares abwerfen, wenn die Rakete sich nähert und dann abtauchen oder scharf wenden, haben Sie gute Erfolgsaussichten.

Eine andere Methode mit der Sie sich anfreunden sollten, ist auf die Rakete einzuschwenken. Dies wird normalerweise gegen menschliche Jagdpiloten empfohlen, zeigt aber auch gegen Raktenangriffe aus kurzer Entfernung eine gewisse Wirkung. In beiden Fällen ist der Vorteil, daß Sie sich deutlich schneller durch das Blickfeld des Gegners bewegen- genau was Sie gegen eine zeitweilig 'blinde' Rakete brauchen können. Der optimale Effekt ist erreicht, wenn Sie sich hinter der Rakete befinden, bevor sie Sie wieder erfassen kann, denn dort wird die Rakete Sie niemals finden.

Der Radarwarnempfänger (RWR-Radar Warning Receiver)

Streng genommen, 'lauscht' ein Radarwarnempfänger mit auf dem ganzen Flugzeug verteilten Antennen auf gegnerische Radarsignale. Er identifiziert die Art des Radars und die Bedrohung die daraus resultiert. Er sagt Ihnen also zum Beispiel, daß sich rechts von Ihnen ein Jäger befindet, der mit seinem Radar auf Sie 'zeigt' und das links ein SAM-Radar aktiv ist.

Der RWR, der sich bei unserem Tornado auf dem Frontpanel befindet, kann all diese Dinge, aber er kann noch ein bißchen mehr. Eine der Dinge, die für den Tornado GR4 im Gespräch waren, ist ein Raktenwarnsystem (MAWS-Missile Approach Warning System). Solche Systeme (wie auch der RWR) sind zumeist streng geheim, aber gibt verschiedene Möglichkeiten, wie ein solches System arbeiten könnte. Möglich wäre es, daß ein plötzlicher Ausbruch von Infrarotsignalen aufgespürt wird oder das ein Kurzstreckenradar mit hoher Auflösung in alle Richtungen Signale ausstrahlt und die Reflektionen von anfliegenden Raketen endeckt.

Ein solches System würde Sie von anfliegenden Raketen warnen, die Anflugrichtung zeigen und eventuell sogar zwischen hitzesuchenden und radargelenkten Raketen unterscheiden. Wir sind davon ausgegangen, daß all dies möglich ist und haben das Ergebnis in den Radarwarnempfänger integriert. Er wird dadurch mehr zu einem 'Threat Display' (Bedrohungsanzeige), wie es in der amerikanischen Luftwaffenterminologie genannt wird.

Radarwarnunungsempfänger

Die Anzeige besitzt ein 'Zifferblatt' mit Richtungsmarkierungen auf der linken Seite und ein Textdisplay mit 'Unterscheidungen' zur Rechten. Wird eine Bedrohungen entdeckt, wird ein charakteristisches Symbol auf dem Zifferblatt aus der entsprechenden Richtung plaziert und ein kurzer Informationstext erscheint auf dem Textdisplay. Jedesmal wenn eine neue Bedrohungen

Radarwarnungsempfänger Symbole

Farbe	Bedeutung	Farbe	Bedeutung
grün	AAA Einheit	*grün*	Flugzeugradar
grün	SAM Stellung	*orange*	anfliegende Radargelenkte Rakete
grün	Frühwarnradar	*red*	anfliegende hitzesuchende Rakete

Abb. 10.26

entdeckt wird, ertönt ein akustisches Signal, das sich ein Telefonklingeln anhört. Sie müssen sich immer vor Augen halten, daß der obere Bereich der Anzeige die Richtung darstellt, in die Ihre Flugzeugnase gerade zeigt, egal in welche Richtung Sie gerade fliegen.

Luft-Luft Taktiken

Als Pilot hängt Ihr Verhalten im Luftkampf komplett davon ab, welche Version der Tornados Sie gerade fliegen. Der Luftkampf ist die Hauptaufgabe des ADV-Piloten, aber es wird Gelegenheiten geben, wo es sinnvoller ist, den Kampf zu meiden. Gerade in einem Flugzeug wie dem Tornado ist es sehr wichtig, daß die Ziele und Taktiken ausgesprochen sorgfältig gewählt werden. Wird der Pilot eines IDS-Tornados in einen Luftkampf verwickelt, steht er vor der schwierigen Entscheidung, die Mission abzubrechen oder den Kampf zu verlieren. Der Tornado ist BESTENFALLS kein gutes Jagdflugzeug, aber ein IDS-Pilot, der sich im Luftkampf befindet und nicht die Bodenangriffswaffen vorzeitig abwirft, befindet sich gewaltig im Nachteil.

Abfangjagd

Der wichtigste Unterschied zwischen der ADV- und IDS-Variante des Tornados, besteht im besseren Luftradar des ADV und der Fähigkeit Sky Flash Raketen

zu tragen. Der ADV wird meist als Abfangjäger statt als Luftüberlegenheitsjäger bezeichnet. Er wurde entwickelt, um lange in der Luft zu bleiben, nach gegnerischen Bombern Ausschau zu halten und ggf. sich schnell in Position zu bringen, und aus größtmöglicher Entfernung zum Abschuß zu kommen und das alles mit einem Minimum an Risiko. Werden die Bomber eskortiert, wird das taktische Problem schon komplizierter, aber Sie sollten bei einer Abfangmission NIE vergessen, daß Sie da oben sind, um Bomber zu jagen. Die Vernichtung der Eskorte steht nicht ganz oben auf Ihrer Liste der Prioritäten, es sei denn, daß es keinen anderen Weg gibt, an die Bomber heranzukommen.

Eskorte

Diese Rolle war nicht unter den höchsten Prioritäten bei der Entwicklung des ADV, aber in vieler Hinsicht ist er geradezu ideal für diese Aufgabe. Bodenangriffe mit Jägern zu decken, ist eigentlich eher eine Taktik der amerikanischen Luftwaffe, als ein Konzept der RAF. Trotzdem darf man diese Rolle nicht außer acht lassen und sollte das Konzept mal unter die Lupe nehmen. Das vollständige amerikanische Prinzip besteht aus einem kompletten Satz von Flugzeugen, welche die Aufgabe haben, Bodenabwehr zu unterdrücken und zu stören und Eskorte für die eigentlichen Bodenangriffsflugzeuge zu fliegen. Es ist eine riesige, auffällige Ansammlung von Flugzeugen, die keinerlei Hoffnung hat, der Aufmerksamkeit des Gegners zu entgehen. Daher muß die Angriffseinheit darauf vorbereitet sein, jeder möglichen Bedrohung durch den Gegner begegnen zu können.

Das klassische RAF-Konzept für den Einsatz des Tornados sieht vor, durch Einsatz des Terrainfolgeradars die Entdeckung zu verzögern oder ganz unmöglich zu machen, bis es zu spät ist Abfangjäger zu schicken. Die englische Luftwaffe hat kein direktes Gegenstück zu den amerikanischen 'Wild Weasels' (Flugzeuge, die exklusiv für die Unterdrückung der gegnerischen Luftabwehr ausgestattet sind), aber der Tornado IDS ist gut für diese Aufgabe ausgerüstet und die ALARM ist ein zusätzlicher Bonus für diese Missionsart. Der Bedarf für Unterdrückung der gegnerischen Abwehr ist ohnehin geringer als für ein vollständiges 'Angriffspaket' der amerikanischen Art, da die Formation kleiner, tiefer und damit ein schlechteres Ziel ist. Außerdem ist die Flugroute darauf ausgerichtet, bekannte Gefahren zu umfliegen.

Sollten Sie eine Eskortmission zugeteilt bekommen, gibt es viele Wege, die Mission zu planen. Zum einen können die ADVs die IDS schützen, indem sie mehrere Meilen in geringer Höhe hinter den IDS fliegen und sich sofern nötig auf die Unterdrückungsfähigkeiten der vorderen IDS verlassen. Obwohl der ADV kein Terrainfolgeradar hat und der Pilot viel härter arbeiten muß, um in niedrigen Höhen sicher zu sein, hat er doch alle anderen Eigenschaften, die es so angenehm machen, mit dem Tornado in geringer Höhe zu fliegen. Der ADV hat auf jeden Fall die Kapazität, die ganze Zeit bei der Formation zu bleiben, soweit dies nötig ist.

Luftüberlegenheit

Luftüberlegenheitsmissionen zielen darauf ab, den Gegner aus dem Luftraum zu vertreiben, indem er direkt angegriffen wird. Dies ist eine Aufgabe, für die ADV nur sehr wenig geeignet ist. Er wurde gebaut, um lange in der Luft zu bleiben und über weite Distanzen mit Raketen anzugreifen. Sofern es nicht unumgänglich ist, sollten Sie den ADV nie für so etwas benutzen und sich stattdessen auf alliierte echte Luftüberlegenheitsjäger stützen, wenn Sie gegnerische Flugzeuge direkt angreifen wollen.

Aber noch ist nicht alles verloren...

Wir haben wiederholt betont, daß der Tornado nicht das beste Jagdflugzeug der Welt ist. Sollten Sie ihn wie eine F-16 einsetzen wollen, werden Sie Ihr blaues Wunder erleben. Trotzdem sollten Sie nicht den Eindruck gewinnen, daß Sie eine hilfloses fliegende Zielscheibe sind. Ein Pilot, der in einen Luftkampf verwickelt wird, ist sich der Tatsache bewußt, daß er, sofern er sich auf rohe Kraft und überlegene Aerodynamik verlässt, gegen einen halbwegs kompetenten Gegner, den Kürzeren zieht. Um zu überleben, muß er seine Taktik im Voraus bestimmen und das Beste aus den Qualitäten seines Flugzeugs machen. Dies kann ein entscheidender Vorteil gegenüber einem Gegner sein, der überheblich geworden ist, weil er weiß, daß er einen der heißesten Jäger der Welt fliegt. Dies haben viele simulierte Übungskämpfe gezeigt.

Grundregeln

Entweder kämpfen Sie um zu gewinnen oder fliehen...
Wenn Sie nur damit beschäftigt sind, sich zu verteidigen, werden Sie Ihre Chance verpassen anzugreifen. Wenn Sie Ihre Chance verpassen, werden Sie nie die Initiative ergreifen können. Haben Sie nie die Initiative, können Sie nicht gewinnen.

Behalten Sie das Ziel im Auge...
Gerade wenn Sie einen Simulator fliegen, ist es unvermeidlich, daß das Gesichtsfeld sehr eingeschränkt ist. Haben Sie erst Blickkontakt zum Gegner verloren, ist es schwer ihn wiederzufinden. Sofern möglich, sollten Sie den Gegner in einer Position halten, wo er nicht so schnell aus dem Blickfeld verschwinden kann.

Ist der Gegner irgendwo da draußen, aber Sie können ihn im Moment nicht sehen, sollten Sie nicht geradeaus fliegen, solange Sie nach ihm suchen... Machen Sie dem Gegner den Abschuß nicht so leicht. Durch Manöver decken Sie dann auch einen größeren Sicht- und Radarbereich ab. Denken Sie daran auch Ihren RWR zu konsultieren.

Sind Sie im Zweifel, machen Sie was Radikales- Irgendwas!
Dies bezieht sich auf den vorherigen Punkt. Wenn etwas, das Sie im Moment machen, nicht funktioniert und Sie haben keine Idee, sollten Sie ein plötzliches Manöver machen. Es ändert wenigstens die derzeitige Situation und kann Ihnen den Vorteil der Überraschung einbringen. Seien Sie darauf vorbereitet, eine plötzliche Gelegenheit wahrzunehmen. Sie dürfen nicht genauso überrascht wie Ihr Gegner sein.

Ein zweidimensionaler Kampf ist reines Kräftemessen- Und Sie werden verlieren!
Das klassische Konzept vom Luftkampf in der Öffentlichkeit, besteht aus zwei Flugzeugen, die sich in einem engen Kreis jagen, bis einer hinter dem anderen sitzt. Aus zwei Gründen ist das eine schlechte Idee für Ihre Situation. Zum einen wird der Tornado diese Art von 'Karussell-Spiel' gegen jeden echten

Luftüberlegenheitsjäger verlieren. Zum anderen zeigt diese Art Manöver eine große Fantasielosigkeit. Wenn Sie dem Gegner ein schweres Problem zum Knacken geben können, warum sollten Sie es ihm einfach machen? Erinnern Sie sich an die Varianten zum Thema Looping, die wir angesprochen haben? Probieren Sie die mal aus.

Spielen Sie Ihre Roll-Rate aus...

Der Tornado hat verglichen mit anderen Jägern eine kleine Flügelfläche, was der Grund dafür ist, daß er in geringen Höhen so schnell ist. Dies verursacht zwar Nachteile bei der Wendeleistung, aber sorgt für eine gute Roll-Rate- bis zu 180 Grad pro Sekunde. Damit ist der Tornado in dieser Hinsicht den meisten Jägern ebenbürtig oder sogar überlegen. Nutzen Sie diese Eigenschaft, um blitzschnell Ihren Kurs zu ändern.

Wenn Sie in den Nahkampf müssen, kämpfen Sie tief...

Im Tiefflug sind Sie vermutlich schneller als Ihr Gegner und der Tornado zeigt sich von seiner besten Seite. In großen Höhen sind alle Trümpfe in der Hand Ihres Widersachers.

Denken Sie ans Energiesparen...

Es ist das Rahmenkonzept, das den meisten Jägerpiloten der Welt zur Zeit beigebracht wird. Die Energie von der wir hier reden, ist die kinetische Energie (Bewegungsenergie) des Flugzeugs- Geschwindigkeit mal Gewicht, was in Höhe umgewandelt werden kann, indem man die Nase hochzieht- plus der potentiellen Energie: Die Höhe, welche in Geschwindigkeit umgewandelt werden kann, indem man die Nase nach unten drückt. Der Luftwiderstand frißt ständig an dieser Energie und der Verlust wird zumindest teilweise durch den Schub ausgeglichen. Der größte Energieverlust entsteht allerdings beim Manöverieren. Je mehr G Sie ziehen, desto größer ist auch der Verlust. Bei harten Kehren können Sie die Energie schnell schwinden sehen, selbst wenn der Nachbrenner auf vollen Touren läuft. Reduzieren Sie den Verlust, indem Sie nur so harte Manöver wie nötig fliegen. Verlieren Sie gleichzeitig Höhe und Geschwindigkeit, sind Sie in ernsten Schwierigkeiten. Sollten Sie Energie verlieren, die Sie nicht ersetzen können, tun Sie gut daran, den Kampf abzubrechen und zu fliehen, solange Sie wenigstens das noch können. Alle anderen Möglichkeiten schwinden mit Ihrer Energie.

Schießen Sie nicht von hinten über das Ziel hinaus...
Wenn das passiert, hat Ihr Gegner sehr leichtes Spiel mit Ihnen.

Sitzt Ihnen der Gegner im Nacken, lassen Sie ihn vorbeiziehen...
Siehe oben.

Ein langsames Flugzeug hat einen kleineren Wendekreis, als ein schnelles...
Dies ist der Grund, warum Luftkämpfe meist bei mittlerer Geschwindigkeit (ca. 400-500 Knoten) stattfinden. Vereinfacht kann man sagen, daß die Wendigkeit eines Flugzeugs von zwei Faktoren abhängt. Der eine Faktor ist, wie bereits erwähnt, die Geschwindigkeit. Der andere ist die WENDERATE, um wieviel Grad wendet das Flugzeug pro Sekunde, was hauptsächlich davon abhängt wieviel G mit dem Flugzeug gezogen werden können. Wenn Sie etwas experimentieren, werden Sie feststellen, daß die maximalen 7,5G des Tornados nicht unter knapp 400 Knoten verfügbar sind. Eine größere Geschwindigkeit verbessert die Rate auch nicht, da die 7,5G das Strukturlimit des Jets darstellen. Das einzige, was bei größerer Geschwindigkeit passiert ist, daß der Wendekreis größer wird.

Bei der kleinsten Geschwindigkeit mit der Sie 7,5G ziehen können, ist die Wenderate am größten und der Wendekreis am kleinsten. Diese Geschwindigkeit wird 'Cornerspeed' (Eckgeschwindigkeit) genannt und es empfiehlt sich, während des Kampfes ständig in der Nähe dieser Geschwindigkeit zu bleiben. Unglücklicherweise sind die Triebwerke des Tornados nicht stark genug, um den Widerstand bei 7,5G auszugleichen, so daß maximale Wendegeschwindigkeit in einer nach unten gerichteten Wende verfügbar ist.

Die Kehrseite dieser besonderen Medaille ist, daß ein langsam fliegendes Flugzeug mit mittlerem G-Limit ein schnelles Flugzeug mit hohem G-Limit manchmal ausmanöverieren kann.

HINWEISE FÜR DIE BESATZUNG

KAPITEL

HINWEISE FÜR DIE BESATZUNG

DER AUFBAU DES COCKPITS

Sitz des Piloten

Verfügbare Ansichten

Dies ist der Anblick, der sich Ihnen normalerweise vom Pilotensitz (vorderes Cockpit) aus bietet. Der untere Bereich des Bildschirms wird von den Intrumenten eingenommen und darüber können Sie durch das Kanzelglas nach draußen sehen. Die Instrumentenbeleuchtung justiert sich mit der Tageszeit selbst, wobei Sie sich für eine rote oder grüne Cockpitbeleuchtung entscheiden können.

In der Mitte über dem Instrumentenpanel befindet sich das Head-Up-Display (HUD), das im weiteren Verlauf noch ausführlich beschrieben wird. Der Kontrast der Darstellungen kann vom Piloten nachjustiert werden. Sie können von jeder anderen Sicht hierher zurückschalten, indem Sie die Taste 'Frontsitz wählen' drücken.

Frontsicht

Drücken Sie die Taste 'Frontsitz wählen', wenn Sie sich bereits auf dem Pilotensitz befinden, können Sie über das HUD nach oben sehen. Dabei haben Sie den oberen Rand des Kanzelrahmens im Blickfeld.

Erhöhte Frontsicht

Dies ist der Blick vom Pilotensitz nach links, den Sie erreichen, indem Sie die Taste 'Krz. Blick links' drücken. Lassen Sie die Taste los, kehren Sie zur Frontsicht zurück. Wollen Sie für längere Zeit nach links sehen, müssen Sie die Taste gedrückt halten oder mit 'Blick nach links' die Sicht feststellen. Auf dieser Seite gibt es keine Intrumente.

Sicht nach links

Dies ist der Blick vom Pilotensitz nach rechts, den Sie erreichen, indem Sie die Taste 'Krz. Blick rechts' drücken. Lassen Sie die Taste los, kehren Sie zur Frontsicht zurück. Wollen Sie für längere Zeit nach rechts sehen, müssen Sie die Taste gedrückt halten oder mit 'Blick nach rechts' die Sicht feststellen. Auf dieser Seite gibt es keine Intrumente.

Sicht nach rechts

Instrumente

Piloten Instrumentenpanel

1 Schubumkehr Anzeige
2 Warnleuchten
3 'Autopilot aktiv' Anzeige
4 'Automatische Schubkontrolle aktiv' Anzeige
5 Fahrwerkbremse
6 Fahrwerkspositionsanzeige
7 Radar Höhenmesser
8 'B-Risk' Anzeige
9 Steigratenmesser (VSI)
10 Vorgegebene Geschwindigkeit (IAS) / Machzahl
11 Sekundäre Steueroberflächenposition
12 Höhenmesser
13 Abwurf aller Außenstationen plus internem Treibstoff
14 Abwurf aller Außenstationen ohne AIM-9L
15 Abwurf aller Zusatztanks
16 Anstellwinkel Anzeige
17 E-Scope (IDS) oder Waffenstatus (ADV)
18 Horizontalsituationsanzeige (HSI)
19 Künstlicher Horizont
20 Head-Up-Display
21 Waffensicherung
22 Head-Up-Display Kontrollpanel
23 Multifunktionsanzeige (MFD)
24 'Maus aktiv' Anzeige
25 Radar 'AN' Warnlicht
26 ECM 'AN' Warnlicht
27 Radarwarnungsempfänger (RWR)
28 Turbinen UPM Anzeige
29 Turbinentemperaturmesser
30 Anflugfortschrittsanzeige
31 Nachbrenneranzeige
32 G-Meter
33 Treibstoffflußanzeige
34 Treibstoffmengenanzeige
35 Magnetkompass
36 Sauerstoffflußanzeige

Schubumkehr Anzeige
Leuchtet, wenn die Schubumkehr läuft.

'Autopilot aktiv' Anzeige
Leuchtet, wenn der Autopilot (AFDS) aktiv ist.

'Automatische Schubkontrolle aktiv' Anzeige
Leuchtet, wenn das ATS aktiv ist.

Warnleuchten
Leuchten, wenn ein System versagt oder Gefahr besteht. Schauen Sie auf das zentrale Warnpanel im hinteren Cockpit, um das Problem zu identifizieren.

Anstellwinkel Anzeige
Mechanische Anzeige des Anstellwinkels

Head-Up-Display
Siehe entsprechenden Abschnitt

Waffensicherung
Bewegt sich in die obere (entsicherte) Position, wenn Sie eine Waffe mit der Taste 'Waffe entsichern' scharfmachen. Der Schalter geht in die untere (gesicherte) Position zurück, sobald Sie die Entsicherung aufheben. Es keine Waffe abgefeuert werden, wenn dieser Schalter unten ist.

'B-Risk' Anzeige
Ein Warnlicht, das Sie darauf aufmerksam macht, daß das Bodenfolgesystem nicht mehr in der Lage ist, die Sicherheitsflughöhe zu halten. Der Grund dafür ist meist, daß zu schnell in zu geringer Höhe geflogen wird. Gegebenenfalls müssen Sie die Geschwindigkeit reduzieren oder die Flughöhe vergrößern. Anmerkung: Das Warnlicht ist nur aktiv, wenn der Autopilot im Terrainfolge-Modus ist.

Fahrwerkbremse
Leuchtet, wenn die Fahrwerkbremse angezogen ist.

Keine Landeklappen

Manöverklappen

Landeklappen in Mittelposition

Volle Landeklappen

Radar 'AN' Warnlicht
Das Warnlicht erinnert die Crew daran, daß der Radar aktiv ist, obwohl er vielleicht nicht im MFD angezeigt wird.

ECM 'AN' Warnlicht
Leuchtet, wenn das ECM aktiv ist. Dient der Crew als Erinnerung daran, daß die ECM-Systeme senden.

Anflugfortschrittsanzeige
Leuchtet während des Anflugs auf ein alliiertes Flugfeld, ab 3500 Fuß vor der Landebahngrenze. Das System dient als Warnung, daß die Landung unmittelbar bevorsteht.

Nachbrenneranzeige
Leuchtet, wenn der Nachbrenner arbeitet.

Fahrwerkspositionsanzeige
(a) Drei grüne Lichter - Fahrwerk unten eingerastet
(b) Drei rote Lichter - Fahrwerk nicht eingerastet
(c) Keine Lichter - Fahrwerk eingefahren

Steigratenmesser (VSI)
Dreht sich bei positver Steigrate im Uhrzeigersinn und gegen den Uhrzeigersinn bei negativer Steigrate (z.B.Sinkflug).

Sekundäre Steueroberflächenposition
(a) Oben links - Vier Landeklappenpositionen:
Landeklappen eingefahren, Manöverklappen
Klappen in Mittelposition, Volle Landeklappen

(b) Oben rechts - Vorflügelpositionen:
Vorflügel eingefahren, Manövervorflügel, Vorflügel in Mittelposition

Anmerkung: Die Position von Vorflügeln und Landeklappen sind voneinander abhängig und können nicht seperat kontrolliert werden.

(c) Unten links - Bremsklappenposition

Bremsklappen ausgefahren

Bremsklappen eingefahren

(d) Unten rechts - Flügelposition

25 Grad

45 Grad

67 Grad

Abwurflichter
Drei Leuchten, als Bestätigung des erfolgreichen Abwurfs von:
Links: Abwurf aller Außenstationen plus internem Treibstoff minus Reserve
Mitte: Abwurf aller Außenstationen ohne AIM-9L
Rechts: Abwurf aller Zusatztanks

Radarhöhenmesser
Zeigt die Höhe an, sofern sich das Flugzeug unter barometrischen 5000 Fuß befindet. Die Skala ist nicht linear und hat bei geringen Zahlen die größte Genauigkeit.

Vorgegebene Geschwindigkeit (IAS) / Machzahl
Analoge Anzeige des IAS bis 800 Knoten und eine digitale Anzeige für die Machzahl.

IAS/Mach Zahl

Höhenmesser

E-scope im IDS

Waffenstatus im ADV

Höhenmesser

Analoge Anzeige für die barometrische Höhe (Höhenmessung anhand des Luftdrucks). Eine Umdrehung des großen Zeigers steht für 1000 Fuß, eine des kleinen Zeigers für 10000 Fuß. Außerdem gibt eine entsprechende digitale Anzeige.

E-Scope (IDS) oder Waffenstatus (ADV)

(a) E-Scope (IDS Tornado)

Eine Projektion des vor dem Tornado liegenden Gelände beim Flug in niedrigen Höhen. Die Entfernung des 'Vorhersehens' wird automatisch der Geschwindigkeit angepasst. Die kleine Markierung auf der linken Seite stellt das Flugzeug selbst dar.

(b) Waffenstatus (ADV Tornado)

Die Anzeige für den Waffenstatus gibt an, welche Waffe ausgewählt und entsichert ist, indem die entsprechende Bezeichnung aufblinkt. Der Pilot hat die Wahl zwischen Kanone, AIM-9L und Sky Flash. Die Waffenbezeichnung blinkt nicht auf, wenn die Waffe nicht verfügbar ist.

Künslicher Horizont

Dieses Instrument zeigt die Lage des Flugzeugs in Relation zum Boden an. Ziehen Sie zum Beispiel hoch, fällt der Horizont, schwenken Sie nach rechts, kippt der Boden nach links. Ein kleiner Punkt wandert um den Rand des Instruments und zeigt so die Neigungsrichtung an. Das ist besonders nützlich, wenn die Nase so weit in den Himmel zeigt, daß der Horizont nicht mehr zu sehen ist.

Gerader Flug

90 Grad nach rechts gekippt

Invertierter Flug

90 Grad nach links gekippt

Horizontalsituationsanzeige (HSI)
Dieses Instrument hat zwei Funktionen:
Zum einen wird die Flugrichtung durch einen Punkt angezeigt, der über die Umrandung der Kompassrose wandert.

Beispiele:	Punkt auf 12 Uhr	Flugrichtung Norden
	Punkt auf 3 Uhr	Flugrichtung Osten
	Punkt auf 6 Uhr	Flugrichtung Süden
	Punkt auf 9 Uhr	Flugrichtung Westen

Punkt bei 12 Uhr, Flug nach Norden

Zum anderen ist das System Teil des ILS und zeigt während des Anflugs auf einen Flugplatz die Abweichung von der Gleitlinie und Positionszentrallinie. Trotzdem ist die ILS-Anzeige des HUD oder des MFD auf jeden Fall vorzuziehen, da die Ungenauigkeit des HSI den Gebrauch erschwert. Es sollte nur als letzter Ausweg genutzt werden, wenn alle anderen Systeme versagen sollten.

Die vertikale Linie gibt beim Anflug die Positionszentrallinie an. Liegt die Nadel links von der Mitte, so heißt das, daß Sie Ihren Kurs um ein paar Grad nach links korrigieren sollten, solange bis die Nadel in der Mitte steht. Entsprechendes gilt, sollte die Nadel sich rechts von Mitte befinden. Links auf dem Instrument ist eine kleine Skala zu sehen, die Ihnen hilft auf der Gleitbahn anzufliegen. Befindet sich der Zeiger der Skala über der Mitte, fliegen Sie unterhalb der korrekten Gleitbahn uns sollten Ihre Sinkrate verringern, indem Sie etwas mehr Schub geben. Ist der Zeiger unterhalb der Mitte, fliegen Sie über der Gleitbahn. Sie sollten den Schub etwas verringern, um schneller zu sinken.

Landebahn links

Unter Gleitbahn

Multifunktionsdisplay (MFD)
In der Mitte des Intrumentenpanels von Pilot und Navigator befindet sich das Multifunktionsdisplay. Dieser Bildschirm hat viele Funktionen, die Sie mit der Taste 'MFD Funktionsauswahl' anwählen können.

Multi Funktions Display

- AFDS plus automatische Schubkontrolle (sofern eingeschaltet)
- Nahbereichskarte
- ILS
- Bodenradar (sofern eingeschaltet)
- Luftradar (sofern eingeschaltet)
- Frontkamera

Diese Funktionen werden im Abschnitt über Avionik ausführlich beschrieben. Das MFD kann mit der Taste 'MFD an/aus' abgeschaltet werden. Die Tasten um das MFD herum haben keine Funktion.

'Maus aktiv' Anzeige
Wenn mit der Maus mehr als eine Anzeige kontrolliert werden kann, kann die Maussteuerung mit der Taste 'Aktive Anzeige auswählen' umgeschaltet werden. Die Leuchte geht an, um zu bestätigen, daß die Maus aktiv ist.

Turbinen UPM Anzeige
Eine analoge Anzeige für die Drehzahl der beiden Triebwerke (links und rechts). Der kleinste Ausschlag steht für 63%, Turbinen im Leerlauf. Vollausschlag steht für 100% und den gesamten Nachbrennerbereich.

Turbinen U.P.M. Anzeige

Turbinentemperaturmesser
Einzelne analoge Temperaturmesser für jedes Triebwerk (links und rechts). Im Leerlauf steht die Anzeige bei 400 Grad und bei vollem Nachbrenner auf 700 Grad. Höhere Temperaturen bedeuten, daß Sie vermutlich einen Triebwerksbrand haben...

Turbinentemperatur Anzeige

G-Meter
Zeigt die G-Kraft während Flugmanövern. Im geraden Flug steht der Zeiger auf 1g in 9 Uhr-Position. Die maximale positve G-Kraft liegt bei 7,5g und die negative Kraft bei -3g.

G Meter

Treibstoffflußanzeige
Sie werden nicht viel Bewegung auf diesem Instrument sehen, bis Sie den Nachbrenner zuschalten. Das Intrument ist besonders nützlich, um festzustellen, wie stark der Nachbrenner läuft.
Anmerkung: Der Treibstofffluß nimmt bei gleicher Geschwindigkeit mit zunehmender Höhe ab.

Treibstofffluß Anzeige

Treibstoffmengenanzeige
Gibt die verbleibende Treibstoffmenge an. Treibstoff in externen Tanks wird durch den roten Bereich zwischen 12 und 3 Uhr angegeben.

Treibstoffmenge Anzeige

Magnetkompass
Zeigt auf magnetischer Basis die Flugrichtung an.

Radarwarnungsempfänger (RWR)
Dieses Instrument zeigt an, wenn Ihr Flugzeug von einem Boden- oder Flugzeugradar verfolgt wird. Das System ist in der Lage Bedrohungen und Radararten zu analysieren und wiederzugeben, so daß Sie entsprechende Maßnahmen ergreifen können.

Radarwarnungsempfänger Symbole

	grün	AAA Einheit		*grün*	Flugzeugradar
	grün	SAM Stellung		*orange*	anfliegende Radargelenkte Rakete
	grün	Frühwarnradar		*red*	anfliegende hitzesuchende Rakete

SAM
AAA
EWR
AI
MSL

Radarwanungsempfänger

HUD SYMBOLOGY

Neigungsbalken
Vorgegebene Geschwindigkeit
Höhenmesser
Anstellwinkel Anzeige
Steigratenmesser (VSI)
Richtungsanzeige
Flugzeug Fixpunkt

HUD Anzeigen

Die Anzeigen hängen vom Modus ab, in dem sich das HUD gerade befindet. Ohne entsicherte Waffen befindet sich das HUD normalerweise im Navigationmodus (NAV).

Vorgegebene Geschwindigkeit (IAS) oder Machzahl

Digitale Anzeige der vorgegebenen Geschwindigkeit (IAS) in Knoten oder als Machzahl.

Im/Hinter Zeitplan

Besteht aus drei Markierungen und einem Zeiger und ist direkt unter der Geschwindigkeitanzeige zu finden. Der Zeiger wandert nach rechts oder links und zeigt damit positve oder negative Abweichungen von bis zu 30 Sekunden vom Zeitplan an. Ist die Abweichung größer als 30 Sekunden, bleibt der Zeiger bei Vollausschlag stehen. Diese Anzeige erscheint nur, wenn Sie in die ungefähre Richtung einer Wegmarke mit Zeitangabe fliegen, so daß die Ankunftszeit kalkuliert werden kann.

Anstellwinkel (Alphawinkel)

Eine vertikale Anzeige auf der linken Seite des HUD, mit Einzel- und Doppelpunkten unterteilt, die jeweils fünf Grad repräsentieren. Der maximale Anstellwinkel für jede Flügelposition liegt bei ungefähr 21 Grad, darüber hinaus kommt es zum Strömungsabriß.

Höhe

Höhe des Flugzeugs über dem Meeresspiegel (barometrische Höhe) oder über dem Boden (Radarhöhe), beides in Fuß. Sollten Sie unter 5000 Fuß über dem Boden fliegen, schaltet die Anzeige automatisch auf Radarhöhe um, was durch die Anzeige 'R' angegeben wird. Wenn Sie gerade fliegen, werden Sie sehen, daß die Angabe steigt und fällt, wenn Sie über einen Hügel fliegen. Das Symbol 'T' erscheint, wenn Sie im Terrainfolgemodus fliegen.

Höhenuhr
Die Uhr besitzt rundherum Einteilungen, die jeweils für 100 Fuß stehen. Eine volle Umdrehung des Zeiger steht für 1000 Fuß.

Steigrate
In der Mitte auf der rechten Seite des HUD befindet der Steigratenmesser, auch VSI (Vertical Speed Indicator) genannt. Er besteht aus einem vertikalen Balken, der steigt oder fällt, je nachdem ob das Flugzeug steigt oder sinkt. Die Skale mit Punkten unterteilt, die jeweils für fünf Fuß pro Sekunde stehen. Ist die Steigrate in positver oder negativer Richtung größer als Skala anzeigen kann (was oft der Fall ist), bleibt der Balken bei maximalen Ausschlag stehen. Die exakte Steig- oder Sinkrate ist besonders bei der Landung von Nutzen.

Flugzeugfixpunkt
Diese Position dieses Symbols relativ zur Neigungsleiter zeigt die Fluglage des Tornado, z.B. Nase nach oben oder unten.
Anmerkung: Deckung mit Horizont heißt nur bei hohen Geschwindigkeiten, daß Sie sich im geraden Flug befinden.

Neigungsleiter:
Diese Balken geben die Position des Flugzeugs relativ zum Boden an. Sie sind Schritten von 10 Grad unterteilt. Die Balken sind immer parallel zum Horizont und die inneren Enden zeigen immer auf den Boden. Die Balken über dem Horizont sind durchgezogen, Balken unterhalb werden gestrichelt dargestellt.

Richtungsanzeige
Flugrichtungsanzeige auf Kompassbasis, die sich unten im HUD befindet. Die Angabe wird als Zehntel angegeben (270 Grad ist z.B. 27). Die Skala ist in Fünferschritten mit einer Genauigkeit von einem Grad unterteilt. Eine Richtungsangabe von 36 ist identisch mit einem Kurs nach Norden.

Wegmarkenrichtung
Ein invertiertes ‘V’ auf der Richtungsanzeige, gibt den Kurs an, der geflogen werden muß, um die nächste Wegmarke direkt anzufliegen. Liegt der nötige Kurs außerhalb der Anzeigemöglichkeiten, bleibt die Markierung bei Vollausschlag auf der entsprechenden Seite stehen.

Das HUD im ILS Modus

Das HUD im Modus für Geraden Abwurf

ILS Steuermarkierung

Die Steuermarkierung reagiert auf die Signale des ILS-Senders des Flugplatzes. Befinden Sie sich auf der Positionszentrallinie und fliegen auf der korrekten Gleitbahn, überlagert die Steurmarkierung den Flugzeugfixpunkt im HUD.

Bombenfall-Linie

Linie, die den Fallweg der Bombe beschreibt.

Computerberechneter Einschlagpunkt (CCIP)

Markierung auf der Bombenfall-Linie, die den Punkt anzeigt, wo die Bombe einschlägt, wenn sie jetzt ausgeklinkt wird.

Bodenzielmarkierung

Position des erfassten Ziel, sofern durch das HUD zu sehen.

Das HUD während des Anflugs für einen Bogenabwurf

Countdown-Uhr läuft rückwärts, während der Hochziehpunkt angeflogen wird

Zielmarkierung

Durchgezogene Bombenfall-Linie. Keine Sicherheitshöhenmarkierung

Bogenabwurf HUD-Symbole für Phase 1

Das HUD während des Hochziehens

Steuern Sie Richtung Apex-Marker des 'Gummidreiecks' Bringen Sie ihn in die Mitte des Flugzeugfixpunkts

Erreicht die Uhr Null, fliegt die Bombe weit genug, um ihr Ziel zu erreichen

Bogenabwurf HUD-Symbole für Phase 2

Hier gilt für die Anzeigen dasselbe wie für den geraden Bombenabwurf.

Für Bombenfall-Linie und Zielmarkierung gilt dasselbe wie beim geraden Abwurf.

Countdown-Uhr

Zählt die Zeit bis zum 'Hochziehpunkt' (Pull-Up Point) und damit zum Beginn von Phase 2 herunter.

Countdown-Uhr

Gibt die Differenz zwischen Entfernung zum Ziel und derzeitiger Wurfentfernung an. Die Uhr zählt herunter bis der Abwurfpunkt erreicht ist. Die Einteilung hängt vom Waffentyp ab.

'Gummidreieck'

Eine Steuerhilfe, die aus einem 'Apex-Marker' '+', einer mittleren Linie und einer längeren Basislinie besteht. Die beiden Linien und der 'Apex-Marker' ergeben zusammen ein stilisiertes Dreieck. Die Basislinie ist unbeweglich. Der Apex-Marker bewegt sich relativ zum Flugzeugfixpunkt nach rechts, links, oben und unten, um dem Piloten so eine Steuerhilfe zu geben. Die mittlere Linie befindet sich genau zwischen Apex-Marker und Basislinie und bewegt sich nach rechts oder links.

Das HUD während eines Anflugs für einen JP233-Angriff

JP233 Symbole im HUD - Anflug

Das HUD während des Abwurfs der JP233

JP233 Symbole im HUD während des Abwurfs

Bombenfall-Linie
Linie, die den Fallweg der Bombe beschreibt.

Computerberechneter Einschlagpunkt (CCIP)
Markierung auf der Bombenfall-Linie, die den Punkt anzeigt, wo die Bombe einschlägt, wenn sie jetzt ausgeklinkt wird.

Countdown-Uhr
Erscheint, wenn der CCIP die Zielmarkierung erreicht. Zählt die vier Sekunden herunter, die nötig sind, um die volle Ladung abzusetzen.

Das HUD im Modus für manuellen Abwurf

HUD-Symbole für manuellen Abwurf

Das HUD während ALARM Anfriffe (Beide Modi)

ALARM Symbole im HUD

Bombenfall-Linie
Linie, die den Fallweg der Bombe beschreibt.

Computerberechneter Einschlagpunkt (CCIP)
Markierung auf der Bombenfall-Linie, die den Punkt anzeigt, wo die Bombe einschlägt, wenn sie jetzt ausgeklinkt wird.

Starres Visier
Feuerrichtung für die Projektile der Bordkanone. Ersetzt den Flugzeugfixpunkt.

Entfernungsuhr
Gibt die Entfernung zum Ziel.

Bodenzielmarkierung
Position des erfassten Ziel, sofern durch das HUD zu sehen.

Das HUD während eines Bodenangriffs mit der Bordkanone

Starres Visier/Flugzeugfixpunkt
Hier schlagen die Projetile ein

Entfernungsuhr, die Entfernung zum gewählten Ziel angibt

Bodenzielmarkierung

Reichweitenmarken, obere und untere Reichweite (1500/900m)

Verbleibende Schuß pro Kanone

Starre Visierung

Air-to-Ground Guns Symbology

Das HUD bei Luft-Luft Angriffen mit der Bordkanone

Starres Visier/Flugzeugfixpunkt
Die Projektile fliegen diese Richtung

Der Vorhaltepunkt ist die wahrscheinliche Zielposition, wenn die Projektile an diesem Punkt eintreffen

Luftzielmarkierung und Entfernungsuhr, über Ziel gelegt

Verbleibende Schuß pro Kanone

Reichweitenmarken, obere und untere Reichweite (600/400)

Zieldaten		
Entfernung	0	n.m.
Höhe	3	x1000 Ft
Geschwindigkeit	456	Knots
Richtung	012	Degrees

Luft-Luft-Einsatz der Bordkanone

Dieser Modus ist nur verfügbar, wenn das Angriffsziel als aktueller Wegpunkt markiert ist.

Starres Visier
Feuerrichtung für die Projektile der Bordkanone. Ersetzt den Flugzeugfixpunkt.

Entfernungsuhr
Gibt die Entfernung zum Ziel an. Die Entfernungsuhr hat zwei Markierungen: 900 Meter und 1500 Meter.

Starre Visierung
Ein großes rotes Visier, das erscheint, wenn die Bordkanone angewählt wurde, aber kein Ziel erfasst ist.

Vorhaltepunkt
Vorhersage der Zielposition. Bringen Sie Vorhaltepunkt und starres Viser zur Deckung und feuern Sie, sobald Sie in Reichweite sind.

Luftzielmarkierung
Projektion der Position des Luftziels auf dem HUD.

Entfernungsuhr
Gibt die Entfernung zum Ziel an. Die Entfernungsuhr hat zwei Markierungen: 400 Meter und 600 Meter.

Das HUD im AIM9 Modus - Noch keine IR-Erfassung

Starres Visier und inaktiver 'Lock-On Diamond'

Vorhaltepunkt gibt wahrscheinliche Zielposition an

Luftzielmarkierung und Entfernungsuhr, über Ziel gelegt

Verbleibende Raketen

Zieldaten

Entfernung	9	n.m.
Höhe	3	x1000 Ft
Geschwindigkeit	456	Knots
Richtung	012	Degrees

Entferungsuhrunterteilung

Nautische Meilen Kilometres

AIM9 Symbology

Das HUD im Sky Flash Modus

Starres Visier

Vorhaltepunkt gibt wahrscheinliche Zielposition an

Luftzielmarkierung und Entfernungsuhr, über Ziel gelegt

Verbleibende Raketen

Zieldaten

Entfernung	19	n.m.
Höhe	11	x1000 Ft
Geschwindigkeit	456	Knots
Richtung	012	Degrees

Entferungsuhrunterteilung

Nautische Meilen Kilometres

SKY FLASH Symbology

IR-Erfassungsraute (Lock-On-Diamond)

Sobald der Suchkopf der Rakete das Ziel erfasst hat, bewegt sich die Raute von der Mitte des HUD auf die Zielmarkierung.

Entfernungs-Uhr

Gibt die Entfernung zum Ziel an. Abgestimmt auf die AIM-9L.

Vorhaltepunkt

Eine Vorhersage der Zielposition. Kann als Steuerhilfe genutzt werden.

Die Anzeigen sind dem Modus für die AIM-9L sehr ähnlich. Es gibt keine IR-Erfassungsraute

Sitz des Navigators / Waffensystemoffiziers

Verfügbare Ansichten

Dies ist der Anblick, der sich Ihnen vom Sitz des Navigators (hinteres Cockpit) aus bietet. Der gesamte Bildschirm wird vom Instrumentenpanel eingenommen. Der Blick nach vorne wird von den großen Monitoren und dem Schleudersitz des Piloten versperrt. Der Navigator hat aber die Möglichkeit ein Bild der Frontkamera auf den Monitoren oder dem MFD anzeigen zu lassen. Die Instrumentenbeleuchtung justiert sich mit der Tageszeit und bei Nacht kann zwischen roter und grüner Beleuchtung gewählt werden.

Dies ist der Blick vom Navigatorsitz nach links, den Sie erreichen, indem Sie die Taste 'Krz. Blick links' drücken. Lassen Sie die Taste los, kehren Sie zur Frontsicht zurück. Wollen Sie für längere Zeit nach links sehen, müssen Sie die Taste gedrückt halten oder mit 'Blick nach links' die Sicht feststellen. Auf dieser Seite gibt es keine Intrumente.

Dies ist der Blick vom Navigatorsitz nach rechts, den Sie erreichen, indem Sie die Taste 'Krz. Blick rechts' drücken. Lassen Sie die Taste los, kehren Sie zur Frontsicht zurück. Wollen Sie für längere Zeit nach rechts sehen, müssen Sie die Taste gedrückt halten oder mit 'Blick nach rechts' die Sicht feststellen. Auf dieser Seite gibt es keine Intrumente.

Navigator Instrumentenpanel

Instrumente

Navigator's Instrument Panel

Intrumente, die identisch mit dem Frontsitz sind

1 'Maus aktiv' Anzeige
2 Fahrwerkspositionsanzeige
3 Künstlicher Horizont
4 Horizontalsituationsanzeige
5 Höhenmesser
6 Vorgegebene Geschwindigkeit (IAS)/Machzahl
7 Multifunkitonsdisplay (MFD)
8 'Maus aktiv' Anzeige
9 'Autopilot aktiv' Anzeige
10 'Automatische Schubkontrolle aktiv' Anzeige
11 Radar 'AN' Warnlicht
12 ECM 'AN' Warnlicht
13 'Maus aktiv' Anzeige

Intrumente, die nur hinten vorhanden sind

14 Linkes TAB Display
15 Analoguhr
16 Außenbordstationenkontrolle (SMD)
17 Rechtes TAB Display
18 Zentrales Warnpanel

TV TAB Displays (Monitore)
Mit der Taste für das rechte oder linke TAB Display können Sie die folgenden Funktionen anwählen.
Anmerkung: Die Anzeigen schließen sich gegenseitig aus.

a) Frontkamera
Zeigt bei Tag ein normales Bild für den Navigator und bei Nacht ein Restlichtverstärkerbild für Pilot und Navigator.

b) Gesamtkarte (Scrollbare Karte)
Bewegliche Karte auf der Sie Wegmarken für zusätzliche Angriffsziele setzen können.

c) TIALD (Wärmebildgerät und Laserzielsystem)
Zum Erfassen von Zielen mit dem Laserzielsystem aus mittleren Höhen.

d) Flugplananzeige (PLN)
Zeigt die Flugzeugposition relativ zum Flugplan.

e)Nahbereichskarte
Im Abschnitt über die Avionik erhalten Sie ein detaillierte Beschreibung der eben genannten Funktionen

TV TAB Display

Außenbordstationskontrolle (SMD)
Dieser kleine Bildschirm zeigt die Bewaffnung und die gewählten Abwurfmethoden an. Alle verfügbaren Waffen werden hier angezeigt, genau wie Chaffs und Flares. Die Waffengruppen und die Abwurfmethoden werden normalerweise vor dem Flug, während der Planung, bestimmt. Sofern nötig, können Sie vor dem Entsichern mit der Taste 'Waffe auswählen' eine neue Waffengruppe wählen und mit der Taste 'Zielmodus wählen' den Abwurfmodus ändern. Der Name der gewählten Waffe blinkt, sobald die Waffe entsichert ist.

Außenbordstationenkonzrolle

Hauptwarnungspanel

Zentrales Warnpanel

Die große Anzeige rechts vom SMD gibt die Art von Fehlfunktionen oder Schäden an. Sie sollten sich diese Anzeige ansehen, wenn im vorderen Cockpit die Warnleuchten angehen. Die Warnleuchten können mit der Taste 'Warnleuchten abschalten' wieder in Normalzustand versetzt werden.

Rote Bezeichnungen:

REV	Versagen der Schubumkehr
OXY	Niedriger Druck des Sauerstoffsystems
FIRE	Triebwerksbrand (links/rechts)
AUT	Autopilot Notfall
LENG	Versagen der Turbine (links/rechts)
SPILS	SPILS besschädigt
UC	Fahrwerk beschädigt
FUEL	Geringe Treibstoffreserve

Gelbe Bezeichnungen:

CNFG	Konfigurationsfehler
ECM	ECM Versagen
UC	Fahrwerkskonfigurationsfehler
AB	Bremsklappenversagen
SWP	Schwenkflügelversagen
WB	Fahrwerksbremsenversagen
ADC	Flugdatencomputerversagen
FLPS	Landeklappenversagen

Der Blick unter die Anzeigen - Systemkonfiguration

Der Blick unter die Anzeigen zeigt die Klarsichttaschen Ihres Pilotenkombis, wo Sie eine Reihe von Spieleinstellungen vornehmen können.

Sicht nach unten-Systemkonfiguration

1 Visibility (Sichtweite)	6 bis 25 Meilen
2 Ground (Boden)	strukturiert oder glatt
3 Hills (Hügel)	strukturiert oder glatt
4 Sky (Himmel)	strukturiert oder glatt
5 Horizon (Horizont)	abgestuft oder gleichmäßig
5 HUD Frame (Rahmen)	nicht sichtbar oder sichtbar
7 Control Device (Eingabegerät)	Keyboard 1 oder 2 Joystick 1 oder 2
8 Sound Effect (Soundeffekte)	Off (Aus) oder On (An)
0 Minimise (Minimieren)/Restore (Herstellen)	

Optionen **1** bis **6** erlauben es die visuellen Aspekte von TORNADO zu justieren, was direkt die Flüssigkeit des Spielablaufs auf Ihrem Rechner verbessert. So bedeutet zum Beipiel die Reduzierung der Sichtweite, daß Bodenobjekte erst sichtbar werden, wenn Sie näher herangeflogen sind. Dadurch sind weniger Details zu sehen, was dazu führt, daß die Simulation auch auf langsameren Rechnern schneller abläuft. Die Wahl der Einstellung 'Plain' für die Optionen 2 bis 5 verbessert ebenfalls die Leistung auf 'langsamen' Rechern. Mit Option **7** ändern Sie Ihren primären Flugkontrollen:

i) **Keyboard 1** - Roll- und Neigungsrate sind proportional zu der Zeit, während die Taste gedrückt wird.
Roll- und Pitchrate gehen zurück auf Null, wenn die Taste losgelassen wird.
ii) **Keyboard 2** - Roll- und Neigungsrate sind proportional zu der Zeit, während die Taste gedrückt wird.
Roll- und Pitchrate bleiben erhalten, wenn die Taste losgelassen wird.
iii) **Joystick 1** - Option für einen Joystick. Der Joystick kontrolliert Roll- und Neigungsrate.
iv) **Joystick 2** - Option für zwei Joysticks. Joystick 1 kontrolliert Roll- und Neigungsrate. Joystick 2 kontrolliert Schub und Ruder.

Option **0** führt eine Umschaltung der visuellen Optionen durch. Die Sichtweite wird auf sechs Meilen reduziert und die Einstellung für die Optionen zwei bis fünf springt auf 'plain'. Dadurch wird die Ablaufgeschwindigkeit enorm verbessert, was besonders bei Luftkämpfen von Nutzen ist. Ein erneutes Anwählen dieser Option stellt wieder die vorherigen Einstellungen her.

ÜBERSICHT DER AVIONIK

Multifunktionsdisplay (MFD)

In der Mitte der Intrumentenpanele für Pilot und Navigator sehen Sie das Multifunktionsdisplay, ein auffälliges Instrument im Tornado GR4. Dieses Instrument hat eine Vielzahl von Funktionen, die Sie mit der Taste 'MFD Funktionsauswahl' durchschalten können:
a) Autopilot (AFDS) und automatische Schubkontrolle (ATS), sofern eingeschaltet ***b) Nahbereichskarte*** ***c) ILS***
d) Radar, sofern aktiv ***e) Frontkamera***

a) Autopilot (AFDS) und automatische Schubkontrolle
Je nachdem in welchem Modus sich der Autopilot befindet, überwacht er die Höhe (ALT), die Flugrichtung (HDG) und die vorgegebene Geschwindigkeit (IAS). Für den Autopilot gibt es fünf verschiedene Einstellungen:
i) Verfolgen (TRACK) **ii) Höhe/Richtung erfassen (ALT/HDG)**
iii) Terrainfolge (TF) **iv) Anflug (APRCH)**
v) Automatische Schubkontrolle (THROT)

i) Verfolgen (Anzeige 'AFDS TRACK (-)' im MFD) - In diesem Modus verfolgt das AFDS den vor der Mission in den Bordcomputer eingegebenen Flugplan oder den Kurs in Richtung einer zusätzlichen Wegmarke (Wegmarke 'T'). Das Flugzeug fliegt automatisch von einer Wegmarke zur nächsten und justiert dabei die gespeicherte Höhe und Geschwindigkeit. Die Bezeichnung des nächsten Wegpunkts (B,C, etc.) erscheint oben in der Anzeig hinter dem Wort 'TRACK' in Klammern. Wollen Sie den nächsten Wegpunkt auslassen, so

können Sie dies mit der Taste 'Nächsten Wegpunkt überspringen'. Das System kann zwischen Terrainfolge und Höhenerfassung umgeschaltet werden. Dabei kann die Höhenerfassung oder die Flughöhe für den Terrainfolgemodus mit der normalen Neigungskontrolle justiert werden. Die Richtungsjustierung funktioniert im Verfolgungsmodus nicht (Die Anzeige für die Richtung (HDG) ist 'AUTO'). Die Ankunftszeit (TTG - Time To Go) wird in Minuten und Sekunden angegeben. Die Anzeige 'Im/Hinter Zeitplan' (TEL - Time early/late) erscheint, sofern für die Wegmarke eine festgesetzte Ankunftszeit existiert. Das System zur automatischen Schubkontrolle kann in diesem Modus eingesetzt werden.

AFDS ALT/HDG
ALT 5000 ACQR
HDG 270 ACQR
IAS 450 ACQR

ii) Höhe/Richtung erfassen (Anzeige 'AFDS ALT/HDG' im MFD) - In diesem Modus können Sie eine barometrische Höhe und eine Richtung vom AFDS erfassen lassen, indem Sie die normalen Flugkontrollen benutzen und im MFD die Werte kontrollieren. Hinter den Angaben für Höhe (ALT) und Richtung (HDG) steht 'ACQR', um den Erfassungsmodus zu bestätigen. Das Flugzeug führt die notwendigen Änderungen aus, um auf die Vorgaben zu reagieren. Die Aktivierung dieses Modus ohne weiteren Eingaben führt dazu, daß die aktuellen Werte für Höhe und Flugrichtung gehalten werden. Das System zur automatischen Schubkontrolle kann in diesem Modus eingesetzt werden.

AFDS TF
ALT 200 RIDE
HDG 273 ACQR
IAS 450 ACQR

iii) Terrainfolge (Anzeige 'AFDS TF' im MFD) - Mit diesem Modus ist es möglich den Autopiloten in einer festgesetzten Höhe (RIDE), die in sieben Stufen zwischen 200 und 1500 Fuß liegen kann, fliegen zu lassen. Diese Höhe kann mit der normalen Flugkontrolle eingestellt werden. Das System wird dann mit seinen Möglichkeiten die eingestellte Höhe zum Boden halten und entlang der Bodenkonturen fliegen, womit die Entdeckungsgefahr durch gegnerisches Radar reduziert wird. Achten Sie dabei aber auf die 'B-Risk'-Anzeige, wenn Sie mit großer Geschwindigkeit in geringer Höhe fliegen. Dieses Warnlicht leuchtet auf, wenn das System glaubt, den Sicherheitsabstand zum Boden nicht mehr halten zu können. Ignorieren Sie diese Warnung, könnte es passieren, daß Sie sich als rauchendes Loch in einem Hügel wiederfinden. Reduzieren Sie lieber Ihre Geschwindigkeit oder erhöhen Sie die Flughöhe. Fällt die Radarhöhe unter den Sicherheitsabstand, bringt das

AFDS APRCH
ALT ----- AUTO
HDG --- AUTO
IAS --- AUTO
TTG 0:29

AFDS den Tornado in geraden Flug, zieht hart hoch und gibt eine deutliche Warnung ab. Das System zur automatischen Schubkontrolle kann in diesem Modus eingesetzt werden.

iv) Anflug (Anzeige 'AFDS APRCH' im MFD) - Dieser Modus stellt eine Verbindung zwischen dem Autopilot und dem ILS-System des Flugplatzes her und leitet einen automatischen Landeanflug ein. Höhe (ALT), Richtung (HDG) und Geschwindigkeit (IAS) befinden sich dabei unter Kontrolle des Autopiloten, was durch die Anzeige 'AUTO' hinter den entsprechenden Werten gezeigt wird. Die Ankunftszeit (TTG - Time To Go) wird in Minuten und Sekunden angegeben. Eine manuelle Aktivierung des Anflugmodus kann nur erfolgen, wenn Sie sich bereits in einem ILS-Leitstrahl befinden und in Richtung Landebahn fliegen. Zu diesem Zeitpunkt befindet sich bereits die ILS-Markierung in Ihrem HUD und die Nadeln für die Positionszentrallinie und die Gleitbahn sind im MFD zu sehen, als wenn es sich im ILS-Modus befinden würde. Der Anflugmodus wird automatisch aktiviert, wenn Sie sich im Verfolgungsmodus befinden und der nächste Wegpunkt ein Flugplatz ist. Sobald der Modus aktiviert ist, kümmert sich das AFDS um den korrekten Anflugweg, die Justierung des Schubs, um eine optimale Sinkgeschwindigkeit zu erreichen. Anmerkung: Dies ist ein 'automatischer Landeanflug', keine 'automatische Landung'! Während dieses 'freihändigen' Anflugs müssen Sie sich darum kümmern, daß die Einstellungen für Flügelposition, Landeklappen, Fahrwerk usw. korrekt sind, wobei Ihnen der Autopilot die harte Arbeit des Justierens von Schub und Flugrichtung abnimmt. Außerdem muß der Autopilot kurz vor dem Aufsetzen ganz abgeschaltet werden und SIE müssen dann aufsetzen, hochziehen, Umkehrschub geben, bremsen usw.....

v) Automatische Schubkontrolle (Anzeige 'AFDS THROT' im MFD) - Mit diesem System können Sie eine Geschwindigkeit einstellen, die seperat oder in Verbindung mit dem AFDS in den Modi i) bis iii) eingesetzt werden kann. Die Einstellung wird vom MFD mit dem Wechsel des Begriffes 'MAN' nach 'ACQR' hinter dem Wert für den IAS quittiert. Außerdem geht die Leuchte für 'Automatische Schubkontrolle aktiv' an. Ist das ATS (AutoThrottleSystem - Autom. Schubkontrolle) aktiv, wird die Steuerkontrolle für den Schub dazu genutzt, den Wert für die vorgegebene Geschwindigkeit (IAS) im MFD zu

Local Map Mode

ändern. Das ATS wird dann den Schub verändern, um die Vorgabe einzuhalten. Bedenken Sie, daß dies aber nicht immer möglich ist, z.B. im steilen Steigflug oder bei harten Manöver.

Wenn Sie den Autopilot abschalten, wechselt die Angabe hinter den Werten auf manuell (MAN) und Sie haben wieder die direkte Flugkontrolle zurück. Außerdem erscheint im MFD die Anzeige 'AFDS OFF' bzw. 'AFDS THROT', falls die automatische Schubkontrolle aktiv ist.

ILS Modus

b) Nahbereichskarte

Die Nahbereichskarte ist eine Anzeige, die sich an Ihren derzeitigen Position orientiert. Sie zeigt Hügel, Straßen, Flüsse, Flugplätze (Aktive Rollbahn in weiß) und Wegmarken (B,C,D etc.). Die Zentrierung der Karte kann zwischen Mitte und unterem Rand hin- und hergeschaltet werden. Das Flugzeug befindet sich entsprechend der Kartenzentrierung in der Mitte oder am unteren Rand der Karte und folgt dem gestrichelten Kurs. Der Bereich der Karte kann heran- oder herausgezoomt werden und zwar in den Schritten 0,5nM, 1nM, 2nM, 4nM, 8nM und 16 nautischen Meilen bei unterer Zentrierung.

Luftradar Modus

c) Instrumentenlandesystem (ILS)

Mit dieser Anzeige können Sie während des Landeanflugs die Position von Positionszentrallinie und Gleitbahn kontrollieren. Außerdem gibt diese Funktion Informationen über Flugrichtung (links oben), Richtung des Landebahnmittelpunkts (oben rechts), geschätzter Landezeitpunkt (unten links) und Entferung zum Landebahnmittelpunkt (unten rechts).

Gegnerisches Flugzeug
Alliiertes Flugzeug
Luftradar Symbole

d) Radar

Der Radar besitzt zwei unabhängige Modi, die jeweils an- und abgeschaltet werden können. Sollte der gewünschte Radarmodus beim Durchschalten nicht erscheinen, sollten Sie kontrollieren, ob der Radar eingeschaltet ist.

i) Luftüberwachungsmodus - Dieser Modus ist zum Entdecken, Erfassen und Verfolgen von gegnerischen Flugzeugen gedacht. Es werden alle Flugzeuge angezeigt und durch verschiedene Symbole in alliiert und gegnerisch unterteilt. Bewegen Sie mit der Maus den Zeiger über ein Ziel, können Sie es mit der linken Maustaste erfassen lassen. Die Erfassung kann mit rechten

Bodenradar Modus

Maustaste rückgängig gemacht werden. Sollte der Zeiger nicht reagieren, sollten Sie die Mauskontrolle mit der Tab Taste auf MFD umschalten. Der Luftradar des Tornado ADV hat drei einstellbare Reichweiten: 30 nautische Meilen (für die Sky Flash), 10 nautische Meilen (für die AIM-9L) und 2 Meilen (für die Bordkanone). Der Radar des Tornado IDS besitzt nur die Einstellungen für 10 und 2 Meilen. Ein Ziel kann auch mittels des HUD erfasst werden, indem Sie die Taste 'Ziel voraus erfassen' benutzen. Bedenken Sie, daß der Radar in geringen Höhe durch Bodenerhebungen in der Nutzung eingeschränkt wird. So kann er z. B. nicht durch Hügel 'sehen'. Anmerkung: Der Luftradar eine zweidimensionale Anzeige, die nur Richtung und Entfernung des Ziels angibt.
ii) Bodenradar - Diese Radarart wird primär dazu genutzt, um gegnerische Militärfahrzeuge zu entdecken, erfassen und zu verfolgen. Die Anzeige besteht aus einer Mischung aus Radarsignalen und gespeicherten Kartendaten, die verglichen werden, um so Fahrzeuge identifizieren und anzeigen zu können. Aufgrund der Bodenstruktur können Fahrzeuge unentdeckt bleiben, allerdings werden die Kartendaten immer angezeigt. Bewegen Sie mit der Maus den Zeiger über ein Ziel, können Sie es mit der linken Maustaste erfassen lassen. Die Erfassung kann mit rechten Maustaste rückgängig gemacht werden. Sollte der Zeiger nicht reagieren, sollten Sie die Mauskontrolle mit der Tab Taste auf MFD umschalten. Der Radar des IDS hat sechs verschiedene Erfassungsbereiche: 0,5nM, 1nM, 2nM, 4nM, 8nM und 16 nautischen Meilen. Der ADV ist nicht mit Bodenradar ausgestattet.

Nach vorn gerichtete Kamera

e) Frontkamera

Diese Anzeige ermöglicht bei Tag dem Navigator die Sicht nach vorne. Bei Nacht zeigt sie ein Restlichtverstärkerbild für Pilot und Navigator.

TV TAB Displays (Cockpit des Navigators)

Die beiden TAB Displays (Monitore) bieten eine Vielzahl an Funktionen, die sich allerdings gegenseitig ausschließen. Manche Funktionen wie Frontkamera oder Nahbereichskarte sind auch auf dem MFD verfügbar. Die Funktionen können mit der entsprechenden Taste für jedes TAB Display einzeln durchgeschaltet werden. Die Funktionen sind:

TAB PLN Anzeige

a) Flugplananzeige (PLN)
b) Laserzielsystem (TIALD)
c) scollbare Übersichtkarte
d) Nahbereichskarte
e) Frontkamera

a) Flugplananzeige (PLN)

Diese Anzeige wird normalerweise auf dem linken TAB-Diplay wiedergegeben und zeigt die Position des Flugzeugs in Relation zum Flugplan. Alle vorgeplanten Wegmarken (A, B, C, D etc.) und die eventuell zusätzlich gesetzten Punkte für weitere Angriffsziele werden angezeigt. Der Maßstab der Karte wird automatisch so angepasst, daß sowohl Ihre Position als der Flugplan zu sehen ist. Außerdem erscheinen die Daten für Flugrichtung (oben links), Richtung zum nächsten Wegpunkt (oben rechts), geschätzte Ankunftszeit beim nächsten Wegpunkt (unten links) und Entfernung zum nächsten Wegpunkt (unten rechts).

b) Laserzielsystem (TIALD)

Hierbei handelt es sich um eine nach unten gerichtete, steuerbare Kamera mit Laservisier. Die Kamera kann nach vorne, hinten und beiden Seite sehen. Die Reichweite mit steigender Flughöhe zu und die optimale Einsatzhöhe mit dem größten Blickwinkel liegt bei 20000 Fuß. Die Steuerung der Kamera und die Zielerfassung wird mit der Maus durchgeführt. Zeigt die Kamera vor das Flugzeug, ändert sich das Symbol für das Laservisier, um diese Tatsache anzuzeigen. Es wird empfohlen, Ziele vor dem Flugzeug zu erfassen, um den lasergelenkten Bomben ausreichend Zeit zu geben, das Ziel zu erreichen. Die Möglichkeit des stufenlosen Zooms dieser Anzeige erlaubt eine unwahrscheinliche Präzision. Vor dem Take-Off ist dieses System aus Sicherheitsgründen abgeschaltet und das TAB Display zeigt nur ein großes Kreuz.

c) Scrollbare Gesamtkarte

Dies ist eine verschiebbare Karte, auf der vom Navigator Wegmarken für zusätzliche Angriffsziele gesetzt werden können (Wegpunkt 'T'). Der Maßstab der Karte reicht von 0,5 bis 24 Meilen bei unterer Zentrierung. Im Gegensatz zur Nahbereichskarte, die sich mit der Flugzeugposition verschiebt, ist es hier möglich das die Flugzeugposition von der Karte verschwindet. Wenn Sie die

TIALD Anzeige

TAB Scrollbare Karte

TAB Nahbereichskatre

Taste 'Flugzeug einpeilen' drücken, wird die Flugzeugposition eingepeilt und die Karte um die Position zentriert. Die Taste 'Ziel einpeilen' führt zum selben Vorgang, aber die Karte wird um die Wegmarke 'T' für das zusätzliche Ziel zentriert. Außerdem werden auf diese Karte noch weitere Navigationsdaten angegeben:

Oben links: Flugrichtung

Oben rechts: Richtung zum Zeiger

Unten links: Geschätzte Ankunftszeit bei Zeigerposition

Unten rechts: Entfernung in nautischen Meilen zur Zeigerposition

TV TAB Nach vorn gerichtete Kamera

d) Nahbereichskarte

Diese Anzeige ist der entsprechenden Funktion des MFD sehr ähnlich allerdings, liegen die möglichen Reichweiten bei 0.75nM, 1,5nM, 3nM, 6nM, 12nM und 24 nautischen Meilen.

e) Frontkamera

Diese Anzeige ermöglicht bei Tag dem Navigator die Sicht nach vorne. Bei Nacht zeigt sie ein Restlichtverstärkerbild für Pilot und Navigator.

Gesamtkarte

Übersichtskarte

Eine Übersichtskarte, die den ganzen Bildschirm einnimmt ist zusätzlich abrufbar. Sie ist mit Zoomfunktionen ausgestattet und verschiebbar. Die Grenzen des Konfliktgebietes werden als gepunktete Linien dargestellt. Die Karte wird nicht automatisch 'umgeklappt', d.h. Sie kommen nicht automatisch auf der anderen Seite wieder auf die Karte, wenn Sie eine Begrenzung erreicht bzw. überflogen haben. Wir machen Sie darauf aufmerksam, daß die Simulation in Echtzeit weiterläuft, während Sie die Karte studieren. Aus Sicherheitsgründen empfehlen wir, den Autopiloten einzuschalten, bevor Sie aus diese Karte umschalten.

NÜTZLICHE CHECKLISTEN

Take-Off Check

Fahrwerksbremse anziehen
Flügelposition 25 Grad
Landeklappen in Mittelposition
Maximaler Schub, maximaler Nachbrennerschub
Fahrwerksbremse lösen (bei 100% Schub und vollem Nachbrenner)
Hochziehen bei 140 Knoten
Nicht rollen über 15 Grad positiver Neigung
Fahrwerk einziehen nach Take-Off
Steigwinkel von 10 bis 20 Grad einhalten (1. und 2. Neigungsbalken)
Landeklappen einfahren, sobald Geschwindigkeit über 215 Knoten

Lande Checks

Flügelposition 25 Grad
Landeklappen voll ausfahren
Fahrwerk ausfahren
Geschwindigkeit bei ca. 150 Knoten (Außenstationen leer, 25% interner Treibstoff
Sinkgeschwindigkeit beim Touchdown: max. 20 Fuß/s bei min. Gewicht
max 4 Fuß/s bei max. Gewicht
Nach Touchdown Umkehrschub geben
Schub auf 100%
Geschwindigkeit überwachen
Bei 80 Knoten Schub auf Leerlauf
Umkehrschub wegnehmen
Fahrwerksbremse anziehen

Anmerkung: Untere Geschwindigkeit für Umkehrschub liegt bei 50 bis 70 Knoten (Nachbrennerbenutzung verboten!)

Grenzgeschwindigkeiten

Vmax Meereshöhe	Mach 1,2+
Vmax 36000 Fuß	Mach 2,2
Vmax für die einzelnen Flügelpositionen	
bei 25 Grad	Mach 0,73
bei 45 Grad	Mach 0,88
bei 67 Grad	Mach 2,20
Vmax Manöverklappen	450 Knoten IAS
Vmax Klappen in Mittelpos.	280 Knoten IAS
Vmax Volle Landeklappen	225 Knoten IAS
Vmax mit ausgefahrenem Fahrwerk	350 Knoten (Warnung ab 250 Knoten
Strömungsabrißgeschwindigkeiten	
Vstall bei 25 Grad (Gleitflug)	135 Knoten (Ohne Klappen)
Vstall bei 25 Grad (Gleitflug)	120 Knoten (Mittelklappen)
Vstall bei 25 Grad (Gleitflug)	108 Knoten (Volle Klappen)
Vstall bei 45 Grad	155 Knoten (Ohne Klappen)
Vstall bei 67 Grad	182 Knoten
Maximale positve g	7,5
Maximale negative g	3
Maximale Rollrate	180 Grad/s

Notanflüge und Notlandungen

Landung mit Flügel in hinterster Position oder Landeklappenversagen

1. Abwurf aller Außenstationen
2. Anfluggeschwindigkeit laut folgender Tabelle

Nach dem Touchdown

3. Schub in Leerlauf
4. Bugrad senken
5. Umkehrschub geben
6. Schub auf 80%
7. Schub auf 100% bei 130 Knoten
8. Schub auf Null bei 85 Knoten
9. Fahrwerksbremse anziehen

Flügelpos.	*Klappen*	*Geschwindigkeit*	*Anstellwinkel*
25	oben	180	12+7Ktn pro 1000Kg über 15000Kg
	mittel	164	9
45	oben	199	13+5Ktn pro 1000Kg über 15000Kg
67	oben	208	16

Herausziehen aus dem Trudeln

1. Flügel auf 25 Grad
2. Rotationsrichtung identifizieren
3. Knüppel nach hinten
4. Mitruder geben (Ruder in Richtung der Rotation)
5. So halten bis Rotation aufhört
6. Knüppel loslassen
7. Schub geben

TECHNISCHE DATEN

KAPITEL 12

Tornado GR4

Typ:	Zweisitziges Allwetter Mehrzweck Kampfflugzeug		
Herkunftsland:	Großbritannien		
Spannweite:	*Maximal:*	45 ft 7.5 in	(13.91 m)
	Minimal:	28 ft 2.5 in	(8.6 m)
Länge:	54 ft 10 in	(16.72 m)	
Höhe:	19 ft 6 in	(5.95 m)	
Gewicht, leer	31,065 lb	(14,091 kg)	
Max. Waffenzuladung:	19,840 lb	(9,000 kg)	
Max. Geschwindigkeit (Gipfelhöhe,leer)	M2.2		
Max. Geschwindigkeit (Meereshöhe,leer)	M1.2		
Reichweite	750 nm		
G-Limit	+7.5		

Tornado F3

Typ:	Zweisitziger Allwetter Abfangjäger	
Herkunftsland:	Großbritannien	
Spannweite: Maximal:	45 ft 7.5 in	(13.91 m)
Minimal:	28 ft 2.5 in	(8.6 m)
Länge:	61 ft 3in	(18.68 m)
Höhe:	19 ft 6 in	(5.95 m)
Gewicht, leer	31,970 lb	(14,500 kg)
Max. Waffenzuladung:	18,740 lb	(8,500 kg)
Max. Geschwindigkeit (Gipfelhöhe,leer)		M2.2
Max. Geschwindigkeit (Meereshöhe,leer)		M1.2
Reichweite	1000 nm	
G-Limit	+7.5	

F-15E Eagle

Typ:	Einsitziger Luftüberlegenheit-Jäger	
Herkunftsland:	USA	
Spannweite:	42 ft 10 in	(13.05 m)
Länge:	63 ft 9 in	(19.43 m)
Höhe:	18 ft 5.5 in	(5.63 m)
Gewicht, leer	31,700 lb	(14,379 kg)
Max. Waffenzuladung:	24,500 lb	(11,113 kg)
Max. Geschwindigkeit (Gipfelhöhe,leer)		M2.5
Reichweite	685 nm	
G-Limit	+9	

F-16C Fighting Falcon

Typ:	Einsitziges Mehrzweck-Kampfflugzeug	
Herkunftsland:	USA	
Spannweite:	31ft 0 in	(9.45 m)
Länge:	47 ft 8 in	(14.52 m)
Höhe:	16 ft 5 in	(5.01m)
Gewicht, leer	18,238 lb	(8,273 kg)
Max. Waffenzuladung:	12,000 lb	(5,443 kg)
Max. Geschwindigkeit (Gipfelhöhe,leer)		M2.5
Reichweite	685 nm	
G-Limit	+9	

A-10 Thunderbolt

Typ:	Einsitziges Nahunterstützung Kampfflugzeug	
Herkunftsland:	USA	
Spannweite:	57ft 6in	(17.53m)
Länge:	53ft 4in	(16.26m)
Höhe:	14 ft 8 in	(4.47m)
Gewicht, leer	24,959 lb	(11,321kg)
Max. Waffenzuladung:	16,000 lb	(7,250 kg)
Max. Geschwindigkeit (Meereshöhe,leer)	381kt	
Reichweite	250 nm	

C-130H Hercules

Typ:	Mittel-/Langstrecken Transportflugzeug	
Herkunftsland:	USA	
Spannweite:	132 ft 7 in	(40.41m)
Länge:	97 ft 9 in	(29.79 m)
Höhe:	38ft 3 n	(11.66 m)
Gewicht, leer	76,469 lb	(34,686 kg)
Max. Reisegeschwindigkeit		425 kts
Reichweite	2,046 nm	

E-3D Sentry AWAC

Typ:	Fliegendes Frühwarnradar und Kommandozentrum	
Herkunftsland:	USA	
Spannweite:	145 ft 9 in	(44.42 m)
Länge:	152 ft 11 in	(46.61m)
Höhe:	41 ft 9 in	(12.73 m)
Gewicht,(Max. Take-Off)	335,000 lb	(151,953kg)
Max. Geschwindigkeit	460 kts	
Maximale Einsatzzeit	870 m	

MiG 27 Flogger

Typ:	Einsitziges Kampfflugzeug	
Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)	
Spannweite: Maximal:	45 ft 10 in	(13.965 m)
Minimal:	25 ft 6 in	(7.78 m)
Länge:	56 ft 1in	(17.1 m)
Höhe:	15 ft 10 in	(4.82 m)
Gewicht, leer	23,590 lb	(10,700 kg)
Max. Waffenzuladung:	9,920 lb	(4,500 kg)
Max. Geschwindigkeit (Gipfelhöhe,leer)		M1.77
Max. Geschwindigkeit (Meereshöhe,leer)		M1.1
Reichweite	210 nm	
G-Limit	+7	

MiG 29 Fulcrum

Typ:	Einsitziges Jagdflugzeug	
Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)	
Spannweite:	37 ft 3 in	(11.36 m)
Länge:	56ft 10in	(17.32 m)
Höhe:	15ft 6in	(4.73m)
Max. Take-Off Gewicht	39,700lb	(18,000kg)
Max. Geschwindigkeit (Gipfelhöhe,leer)	M2.3	
Max. Geschwindigkeit (Meereshöhe,leer)	M1.06	
Reichweite	600nm	
G-Limit	+9	

MiG 31 Foxhound

Typ:	Zweisitziger Allwetter Abfangjäger	
Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)	
Spannweite:	45 ft 11 in	(14.0 m)
Länge:	70 ft 6.5 in	(21.5 m)
Höhe:	18 ft 4 in	(5.6 m)
Gewicht, leer	48,115 lb	(21,825 kg)
Max. Take-Off Gewicht:	90,725 lb	(41,150 kg)
Max. Geschwindigkeit (Gipfelhöhe,leer)		M2.4
Max. Geschwindigkeit (Meereshöhe,leer)		M1.1
Reichweite	1,135 nm	

Su-25 Frogfoot

Typ: Einsitziges Nahunterstützungflugzeug
Herkunftsland: GUS (ehem. UDSSR)
Spannweite: 47 ft 1.5 in (14.36 m)
Länge: 50 ft 11.5 in (15.53 m)
Höhe: 15 ft 9 in (4.8 m)
Max. Take-Off Gewicht, 20,950 lb (9,500 kg)
Max. Geschwindigkeit (Meereshöhe,leer) M0.8
Reichweite 405 nm
G-Limit +6.5

Su-27 Flanker

Typ:	Einsitziger Luftüberlegenheitsjäger	
Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)	
Spannweite:	48 ft 3 in	(14.7 m)
Länge:	71 ft 11.5 in	(14.7 m)
Höhe:	19 t 5.5 in	(5.93 m)
Max. Take-Off Gewicht,	49,600 lb	(22,500 kg)
Max. Geschwindigkeit (Gipfelhöhe,leer)		M2.35
Max. Geschwindigkeit (Meereshöhe,leer)		M1.1
Reichweite	810 nm	
G-Limit	+9	

IL-76 Candid

Typ:	Mittel-/Langstrecken Transportflugzeug
Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)
Spannweite:	165 ft 8 in (50.5 m)
Länge:	152 ft 10 in (45.59 m)
Höhe:	48 ft 5 in (14.76 m)
Max. Take-Off Gewicht,	418,875 lb (190,000 kg)
Max. Geschwindigkeit (Meereshöhe,leer)	459 kts
Reichweite	2,700 nm

A-50 Mainstay

Typ:	Fliegendes Frühwarnradar
Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)
Spannweite:	165 ft 8 in (50.5 m)
Länge:	152 ft 10 in (45.59 m)
Höhe:	48 ft 5 in (14.76 m)
Max. Take-Off Gewicht,	418,875 lb (190,000 kg)
Max. Geschwindigkeit (Meereshöhe,leer)	459 kts
Reichweite	2,700 nm

AH-64 Apache

Typ:	Kampfhubschrauber	
Herkunftsland:	USA	
Hauptrotordurchmesser:	48 ft 0 in	(14.63 m)
Länge:	58 ft 3 in	(17.76 m)
Höhe:	1 5ft 3 in	(4.66 m)
Max. Take-Off Gewicht,	21,000 lb	(9,525 kg)
Max. Geschwindigkeit	160 kts	
Reichweite	260 nm	
G-Limit	+3.5	

Mi-24 Hind

Typ:	Kampfhubschrauber	
Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)	
Hauptrotordurchmesser:	56 ft 9 in	(17.3 m)
Länge:	70 ft 6 in	(21.5 m)
Höhe:	21 ft 4 in	(6.5 m)
Normal Take-Off Gewicht,	26,455 lb	(12,000 kg)
Max. Geschwindigkeit	172 kts	
Reichweite	86 nm	

CH-47 Chinook

Typ:	Mittelschwerer Tansporthelikopter	
Herkunftsland:	USA	
Hauptrotordurchmessser	60 ft 0 in	(18.29 m)
Länge:	98 ft 11in	(30.14 m)
Höhe:	18 ft 8 in	(5.68 m)
Max. Take-Off Gewicht,	54,000 lb	(24,494 kg)
Max. Geschwindigkeit	163 kts	
Reichweite	100 nm	

Mi-26 Halo

Typ:	Schwerer Transporthelikopter	
Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)	
Hauptrotordurchmesser:	105 ft 0 in	(32.0 m)
Länge:	131 ft 4 in	(40.0 m)
Höhe:	26 ft 9 in	(8.1 m)
Max. Take-Off Gewicht,	123,450 lb	(56,113 kg)
Max. Geschwindigkeit	159 kts	
Reichweite	432 nm	

LUFTABWEHRSYSTEME

Patriot

Typ:	Mobiles Boden-Luft-Raketen System	
Herkunftsland:	USA	
Länge:	17 ft 5 in	(5.31m)
Durchmesser	16 in	(0.406 m)
Flügelweite:	3ft	(0.92 m)
Sprengkopf:	221 lb (100 kg)	
	HE-Splitter mit Näherungszünder	
Gewicht:	2,195 lb	(998 kg)
Leistungsdaten:	*Geschwindigkeit*	Mach 3
	Reichweite	42 nm (68 km)

ZSU-23-4 Shilka

Typ:	Mobiles Flugabwehrartillerie System	
Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)	
Länge:	21ft 6 in	(6.54 m)
Breite:	9 ft 8 in	(2.95 m)
Höhe:	12 ft 6 in	(3.8 m)
Bewaffnung:	Vier 23mm Kanonen	
Reichweite	1,750 yds	(2500 m)
Gewicht:	45,194 lb	(20,500 kg)
Leistungsdaten:	*Geschwindigkeit*	27 mph (44 km/h)
	Reichweite	280 nm (450 km)

ZRK ROMB (SA-8)

Typ:	Amphibisches Mobiles Boden-Luft-Raketen System	
Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)	
Länge:	30 ft 0 in	(9.14 m)
Breite:	9 ft 6 in	(2.9 m)
Höhe:	13 ft 9 in	(4.2 m)
Bewaffnung:	Sechs SA-8 'Gecko' Raketen	
effektive Reichweite	7.5 nm	(12,000 m)
Höhengrenze	(5,000 m)	
Gewicht:	19,841 lb	(9,000 kg)
Leistungsdaten: Geschwindigkeit	37 mph	(60 km/h)

BODENTRUPPEN

Challenger

Herkunftsland:	Großbritannien	
Länge:	37 ft 11 in	(11.56 m)
Breite:	11 ft 6 in	(3.52 m)
Höhe:	9 ft 8 in	(2.95 m)
Bewaffnung:	Eine 120 mm Kanone	
	Ein 7.62mm Machinengewehr, Koaxial	
	Ein 7.62mm Machinengewehr, Luftabwehr	
Gewicht:	136,685 lb	(62,000 kg)
Leistungsdaten:	*Geschwindigkeit*	35 mph (56 km/h)
	Reichweite:	373 nm (600 km)

T-80

Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)	
Länge:	32 ft 6 in	(9.9 m)
Breite:	11 ft 2 in	(3.4 m)
Höhe:	7 ft 3 in	(2.2 m)
Bewaffnung:	Eine 125 mm Kanone	
	Ein 7.62 mm Machinengewehr, Koaxial	
	Ein 12.7 mm machinengewehr, Luftabwehr	
Gewicht:	94798 lb	(43,000 kg)
Leistungsdaten:	*Geschwindigkeit*	46 mph (75 km/h)
	Reichweite	248 nm (400 km)

Warrior

Herkunftsland:	Großbritannien	
Länge:	20 ft 10 in	(6.34 m)
Breite:	9 ft 11 in	(3.03 m)
Höhe:	9 ft 0 in	(2.73 m)
Bewaffnung:	Eine 30 mm RARDEN Kanone	
	Ein 7.62 mm Machinengewehr, Koaxial	
Gewicht:	49,603 lb	(22,500 kg)
Leistungsdaten:	*Geschwindigkeit*	46 mph (75 km/h)
	Reichweite:	310 nm (500 km)

BMP-2

Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)	
Länge:	22 ft 0 in	(6.71 m)
Breite:	10 ft 2 in	(3.09 m)
Höhe:	6 ft 9 in	(2.06 m)
Bewaffnung:	Eine 30 mm Kanone Ein 7.62 mm Machinengewehr, Koaxial Ein Werfer für AT-5 Spandrel Panzerabwehrraketen	
Gewicht:	32,187 lb	(14,600 kg)
Leistungsdaten:	*Geschwindigkeit*	40 mph (65 km/h)
	Reichweite:	373 nm (600 km)

MLRS

Typ:	Boden-Boden Gefechtsfeld Raketenwerfer	
Herkunftsland:	USA	
Raketenlänge:	12 ft 11 in	(3.94 m)
Durchmesser:	8.66 in	(0.227 m)
Gewicht:	675 lb	(307 kg)
Reichweite:	20 nm	

MAZ 543 und SS-1 SCUD

SS-1 SCUD:

Typ:	Boden-Boden Gefechtsfeld Rakete	
Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)	
Länge:	37 ft 5 in	(11.4 m)
Durchmesser:	2 ft 9 in	(0.84 m)
Gewicht:	14,043 lb	(6,370 kg)
Leistungsdaten:	*Reichweite:*	50 bis 174 nm

WAFFENDATEN

Die folgenden Daten wurden aus Herstellerinformationen zusammengestellt und es kann sein, daß tatsächliche Leistungsdaten deutlich abweichen. Die effektive Reichweite aller Raketen nimmt signifikant ab, wenn sie in geringer Höhe eingesetzt werden.

AIM9-L Sidewinder

Herkunftsland: USA
Lenksystem: All-Bereichs Infra-Rot
Länge: 9 ft 4 in (2.85 m)
Durchmesser: 5 in (127 mm)
Flügelbreite: 2 ft 1 in (630 mm)
Gewicht: 188 lb (85.3 kg)
Sprengkopf: 25lb (11.4kg)
Ringexplosion/Splitterexpl.
Leistungsdaten: *Geschwindigkeit* Mach 2.5
Reichweite: 11 nm (17.7 km)

Active Sky Flash

Herkunftsland: Großbritannien
Lenksystem: All-Bereichs Aktivradar
Länge: 12 ft 1 in (3.68 m)
Durchmesser: 8 in (0.2 m)
Flügelbreite: 3 ft 4 in (1.02 m)
Gewicht: 425 lb (193 kg)
Sprengkopf: 66 lb (29.9 kg)
Verzögerter Näherungs- und Aufschlag-Zünder/Splitterexpl.
Leistungsdaten: Geschwindigkeit Mach 4
Reichweite: 31 nm (50 km)

AA-2-2C Atoll

Herkunftsland: GUS (ehem. UDSSR)
Lenksystem: Infra-Rot
Länge: 9 ft 2 in (2.8 m)
Durchmesser: 4.7 in (0.12 m)
Flügelbreite: 1 ft 9 in (0.53 m)
Gewicht: 154 lb (70 kg)
Sprengkopf: 13 lb (6 kg)
Verzögerter Aufschlagzünder/Splitterexpl.
Leistungsdaten: *Geschwindigkeit:* Mach 2.5
Reichweite: 5 nm (8 km)

AA-7B Apex

Herkunftsland: GUS (ehem. UDSSR)
Lenksystem: Halb-Aktiver/Aktiver Radar
Länge: 15 ft 1 in (4.6 m)
Durchmesser: 8.8 in (0.223 m)
Flügelbreite: 3 ft 5 in (1.05 m)
Gewicht: 705 lb (320 kg)
Sprengkopf: 88 lb (40 kg)
Näherungs- und Aufschlagzünder/Splitterexpl.
Leistungsdaten: *Geschwindigkeit:* Mach 3.5
Reichweite: 34 nm(55 km)

AA-8A/B Aphid

Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)
Lenksystem:	Infra-Rot (AA-8A) oder Halb-Aktiver Radar (AA-8B)
Länge:	AA-8A 7 ft 0 in (2.15 m) AA-8B 7 ft 8 in (2.35 m)
Durchmesser:	4.7 in (0.12 m)
Flügelbreite:	1 ft 3 in (0.4 m)
Gewicht:	AA-8A 121 lb (55 kg) AA-8B 132 lb (60 kg)
Sprengkopf:	Näherungs- und Aufschlagzünder/ Splitterexpl.
Leistungsdaten:	*Geschwindigkeit:* Mach 3 *Reichweite:* AA-8A 6 nm (10 km), AA-8B 9nm (15 km)

AA-10 Alamo

Herkunftsland:	GUS (ehem. UDSSR)
Lenksystem:	Infra-Rot oder Halb-Aktiver Radar
Länge:	Radarvariante 13 ft 1 in (4.0 m) IR-Variante 10 ft 6 in (3.2 m)
Durchmesser:	7.3 in (0.185 m)
Flügelbreite:	2 ft 9 in (0.855 m)
Gewicht:	Radarvariante 440 lb (200 kg) IR-Variante 342 lb (155 kg)
Sprengkopf:	Splitterexplosion
Leistungsdaten:	*Geschwindigkeit:* Mach 3 *Reichweite:*Radarvariante 24nm (40km), IR-Variante 12 nm (20 km)

Luft-Boden Waffen

BAe/ Marconi ALARM

Herkunftsland:	Großbritannien
Typ:	Luft-Boden Anti-Radar Rakete
Lenksystem:	Passiver Radarsuchkopf
Länge:	13 ft 11 in (4.242 m)
Durchmesser:	8.7 in (0.22 m)
Flügelbreite:	2 ft 4 in (0.72 m)
Gewicht:	385 lb (175 kg)
Sprengkopf:	Laser-Näherungszünder/MBB HE
Leistungsdaten:	*Geschwindigkeit:* Geheim *Reichweite:* Geheim

JP 233

Herkunftsland:	Großbritannien
Typ:	Schwerer Landebahnbrecher- und Raumabriegler-Submunition Verteiler
Lenksystem:	Computerkontrollierter Waffeneinsatz
Länge:	21 ft 6 in (6.55 m)
Breite:	2 ft 9 in (0.84 m)
Höhe:	1 ft 11 in (0.6 m)
Gewicht:	5,148 lb (2,335 kg) pro Verteiler (Der Tornado trägt 2)

BL755

Herkunftsland: Großbritannien
Typ: Mittelschwere Splitterbombe
Abwurfmethode: Gerader Abwurf oder Manuell
Länge: 8 ft 0 in (2.45 m)
Durchmesser: 1 ft 4 in (0.42 m)
Flügelbreite: 1 ft 10 in (0.56 m)
Gewicht: 582 lb (264 kg)
Sprengkopf: 147 Panzerabwehr-/Splitter Mini-Bomben

1000 lb Bombe

Herkunftsland: Großbritannien
In drei Version verfügbar:
(a) All-Zweck (GPB)
(b) Verzögert (RET)
(c) Laser-gelenkt (LGB)
Abwurfmethode:
(a) GPB - Manuell, Bogenabwurf, gerader Abwurf
(b) RET - Manuell oder gerader Abwurf
(c) LGB - Manuell, Bogenabwurf, gerader Abwurf, oder via TIALD

ABKÜRZUNGEN UND GLOSSAR

AAA	Luftabwehrgeschütze (Anti Aircraft Artillery)
AAM	Luft-Luft Rakete (Air to Air Missile)
Abwurf	Gewichtsreduzierung durch Abwurf von Treibstoff und Waffen im Notfall
ACM	Luftkampfmanöver (Air Combat Manoevering)
ACQR	Erfassungsmodus des AFDS
ADV	Luftkampfversion des Tornados (Air Defence Variant)
AFDS	Autopilot (Autopilot and Flight Director System)
AFV	Schützenpanzer (Armoured Fighting Vehicle)
AGM	Luft-Boden Rakete (Air-Ground Missile)
AHA	Höhen- und Richtungserfassung des Autopiloten
AIM-9L	Wärmesuchende Luft-Luft Rakete
ALARM	Luftgestütze Anti-Radar Rakete
Alpha	Siehe Anstellwinkel
ALT	Höhe
Analoger Joystick	Joystick mit proportionaler Reaktion zum Ausschlag
Anflugpunkt	Beginn des Anflugs auf ein Flugfeld
Anstellwinkel	Winkel zwischen Tragfläche und Luftstrom (auch als Alpha-Winkel bezeichnet)
AOA	Anstellwinkel (Angle of Attack)
AOD	Automatische Öffnungsvorrichtung
APRCH	Anflugmodus des AFDS
AUTO	Totale Kontrolle des Autopiloten
Autothrottle	siehe ATS
Autotrim	Automatische Trimmung, computergestützte Wendekoordination
AWACS	Luftgestütztes Radarüberwachungssystem (Airborne Early Warning And Control System)
B-Risk	Terrainfolgeflug-Sicherheitsgrenze
Befehl	Beschreibung von Zielen, Anzahl der Flugzeuge und der vorgegebenen Zeiten für eine Mission
BL 755	Splitterbombe
Blackout	Bewußtlosigkeit in Folge von exzessiver positiver G-Kräfte
BVR	Jenseits der Sichtweite (Beyond Visual Range)
C3	C hoch 3: Kommando, Kontrolle, Kommunikation (Command, Control, Communications)
CAP	Gefechtsluftüberwachung (Combat Air Patrol)

CAS	Luftnahunterstützung (Close Air Support)
CCIP	Computerberechneter Einschlagpunkt (Continiously Computed Impact Point)
Chaff	Wolken aus Aluminiumstreifen, die radargelenkte Raketen abwehren sollen
Dead Stick	Wörtlich: Toter Knüppel. Fliegen ohne Schub
Digitaler Joystick	Joystick, der nur zwischen EIN/AUS unterscheidet, wie z.B. Joysticks mit Mikroschaltern
DIR	Direkter ALARM-Modus
ECM	Elektronische Gegenmaßnahmen
EWR	Frühwarnradar (Early Warning Radar)
Flaps	siehe Landeklappen
Flares	Magnesiumfackeln, die infrarotgelenkte Raketen abwehren sollen
Fuß	1 Fuß = 0,328 Meter Fuß ca. 0,3 Meter
g oder G	Einheit der Schwerkraft, Gewichtsmultiplikator bei Flugmanövern
G-LOC	Gravitationsbedingter Verlust des Bewußtseins (G-Induced Loss of Consciousness)
Gleitbahn	Referenz des ILS für die Sinkgeschwindigkeit
GPB	Allzweckbombe
Gruppe	Eine Waffengruppe der zugeladenen Bewaffnung, die für ein bestimmtes Ziel vorgesehen ist
HAS	Verstärkter Flugzeughangar (Hardened Aircraft Shelter)
HDG	Richtung
HUD	Visuelle Wiedergabe der wichtigsten Flugdaten, die genutzt werden kann, ohne den Kopf auf die unten liegenden Inmtrumente zu senken (Head-Up Display)
IAS	Vorgegebene Geschwindigkeit
IDS	Bodenangriffsversion des Tornados (Interdictor Strike)
ILS	Instrumenten Landesystem
IND	Indirekter ALARM-Modus
Initialpunkt	Wendemarke, an der ein Angriff begonnen wird
JP 233	Landebahnangriffswaffe
Kampfgeschwindigkeit	Voller Nachbrennerschub
Klappen	Siehe Landeklappen
Konfliktgebiet	Fluggebiet für die Szenarios
Ktn	Knoten, Nautische Meilen pro Stunde
Künstlicher Horizont	Instrument zur Fluglagenbestimmung

Landeklappen	Bewegliche Teile an der hinteren Tragflächenkante, die zum Senken der kritischen Strömungsabrißgeschwindigkeit benutzt werden (auch Flaps genannt)
LAY	Gerader Abwurf
LFT	Bogenabwurf
LGB	Lasergelenkte Bombe
Luftabwehr	Luftabwehrstellungen, wie z.B. Flak oder Boden-Luft Raketen
Machzahl	Geschwindigkeit, in Bruchteilen oder Vielfachen der Schallgeschwindigkeit ausgedrückt
MAN	Manuelle Kontrolle oder Abwurf
MFD	Multifunktionsdisplay
Mitruder	Ruder geben in Richtung der Flugbewegung (In TORNADO in Trudelrichtung Ruder geben)
MTOW	Maximales Take-Off Gewicht
n.M.	Nautische Meile (6120 Fuß, ca. 1,8 Km)
Nachbrenner	Triebwerksprinzip zur Verbesserung des Schubs
Neigungsbalken	Linien im HUD, die einen Hinweis auf die Fluglage geben
NLT	'Nicht später als'-Attribut für die Zeit eines Wegpunkts
OCU	Operational Conversion Unit (Umsetzung der taktischen Ausbildung)
Paket	siehe Gruppe
PLN	Tab-Display, das den Flugplan anzeigt
POL	Treibstoff, Öl und Schmierstoffe (Petrol, Oil and Lubricants)
RAF	Brit. Luftwaffe (Royal Air Force)
Redout	Bewußtlosigkeit, durch exzessive negative G-Kräfte hervorgerufen
RET	Gebremste/Verzögerte Bombe
Richtungsanzeige	Anzeige im HUD zur Flugrichtungsangabe
RIDE	Höheneinstellung beim Terrainfolgeflug
Rollrate	Schnelligkeit der Wende eines Flugzeugs (gemessen in Grad/ Sekunde)
RPM	siehe UPM
RWR	Radarwarnempfänger
SAM	Boden-Luft Rakete (Surface to Air Missile)
SARH	Halbaktive Radarlenkung
Sec	Sekunde
Sky Flash	Radargelenkte Luft-Luft Rakete
SKYF	HUD-Anzeige für Sky Flash Raketen
SMD	Außenbordstationskontrolle

SPILS Sicherheitssystem zur Vermeidung von unkontrolliertem Trudeln
Stall siehe Strömungsabriß
Strömungsabriß Verlust der Kontrolle durch unzureichenden Auftrieb
Tab-Display Multifunktionsanzeigen im Cockpit des Navigators/ Waffenoffiziers
TAS Tatsächliche Geschwindigkeit (True Air Speed)
Task Siehe Befehl
Tastaturübersicht Seperate Beilage, die alle Kontrollen mittels Tastatur, Joystick und Maus erläutert
Tatsächliche Geschwindigkeit Geschwindigkeit relativ zu Außenluft
TEL Im/Hinter Zeitplan-Anzeige
TF Terrainfolge
TFR Terrainfolgeradar
THROT Autothrottle
TIALD Wärmebild- und Laserzielsystem
ToO Zusätzliches Angriffsziel, das am Flugweg liegt (Target of Opportunity)
ToT Zeit bei Ziel (Time on Target)
Touchdown Moment des Aufsetzens bei der Landung
Trainingsbebiet Fluggebiet für Simulator und Übungsmissionen
TRN Geländebezogene Navigation
Trudeln Unkontrollierter Sturzflug in gewundener Bahn entlang einer vertikalen Achse
TTG Verbleibende Zeit (Time To Go)
TV TAB siehe Tab-Display
TWCU Tornado Waffenumsetzungseinheit
Umkehrschub Vorrichtung zur Umleitung der Schubwirkung, um einen Bremseffekt zu erzielen
UPM Umdrehungen pro Minute, Maß der Triebwerkleistung
Vorflügel Bewegliche Klappen an der vorderen Flügelkante zur Verbessung von Auftrieb und Reduzierung der Strömungsabrißgeschwindigkeit
VSI Steigratenmesser
Wegmarke Position, die im Navigationscomputer gespeichert ist
Wegpunkt siehe Wegmarke
Zentrallinie Links/Rechts Referenz des ILS

Credits

Projektmanager
David Marshall

Entwicklungsteam
Kevin Bezant
Nick Mascall
Tony Hosier
Robin Heydon
Matthew Smith

Handbuch (Engl.)
Nick Mascall
David Marshall

Handbuchlayout, Grafiken, Zeichnungen und Verpackungsdesign
Kerry Le-Gray
Wendy Hoskin

Technische Illustrationen
Derrol Euling

Beta Tester
Rod Swift
Russell Alcock
Jeffrey Love

Produktion
Rod Cobain
Stephanie Burnett

Marketing
Debbie Durrant

Zusätzliche Unterstützung
Vicki McBurnie
Julie-Ann Merritt
Gill Niland

Soundeffekte
David Whittaker

Musik
David Punshon
Sound Images

Deutsches Handbuch

Übersetzung
Markus Ludolf
Nobert Gürich

Koordination
Susanne Dieck

Besonderer Dank gilt
Marcus Klaar
Annette Khartabil
Kristin Dodt

Das Tornado-Team

Danksagungen

Royal Air Force	Video und Fotomaterial
British Aerospace Warton	Video und Fotomaterial, Soundeffekte
Royal Aeronautical Society	Recherche und technische Berichte
Janes Information Systems	Fotomaterial
GKN Defence	Technische Illustration des Warrior APC
Julian Savarin (ehemals RAF)	Technische Informationen

Spectrum Holobyte Für das Interesse am Vertrieb von TORNADO in den USA und die Hilfe in den letzten Abschnitten der Entwicklung. Wir fühlen uns geehrt, mit einem anderen Hersteller zusammen arbeiten zu dürfen, der sich genau wie wir der Veröffentlichung hochwertiger Flugsimulationen verschrieben hat.

Unser besonderer Dank gilt der RAF Honington, den Piloten und Navigatoren der XIII. und XV. Squadron, den Wartungstechnikern, der Luftüberwachung und insbesondere der Flugsimulatorgruppe. Ihre Unterstützung und der Enthusiasmus für dieses Projekt war eine unschätzbare Hilfe.

INDEX

INDEX

I

J

K

L

M

N

O

P

Z

Digital Integration Ltd. Watchmoor Trade Centre, Watchmoor Road, Camberley, Surrey, GU15 3AJ